



Cardiale MRI

Klinische Toepassingen

David Verhaert

Dienst Cardiologie, ZOL





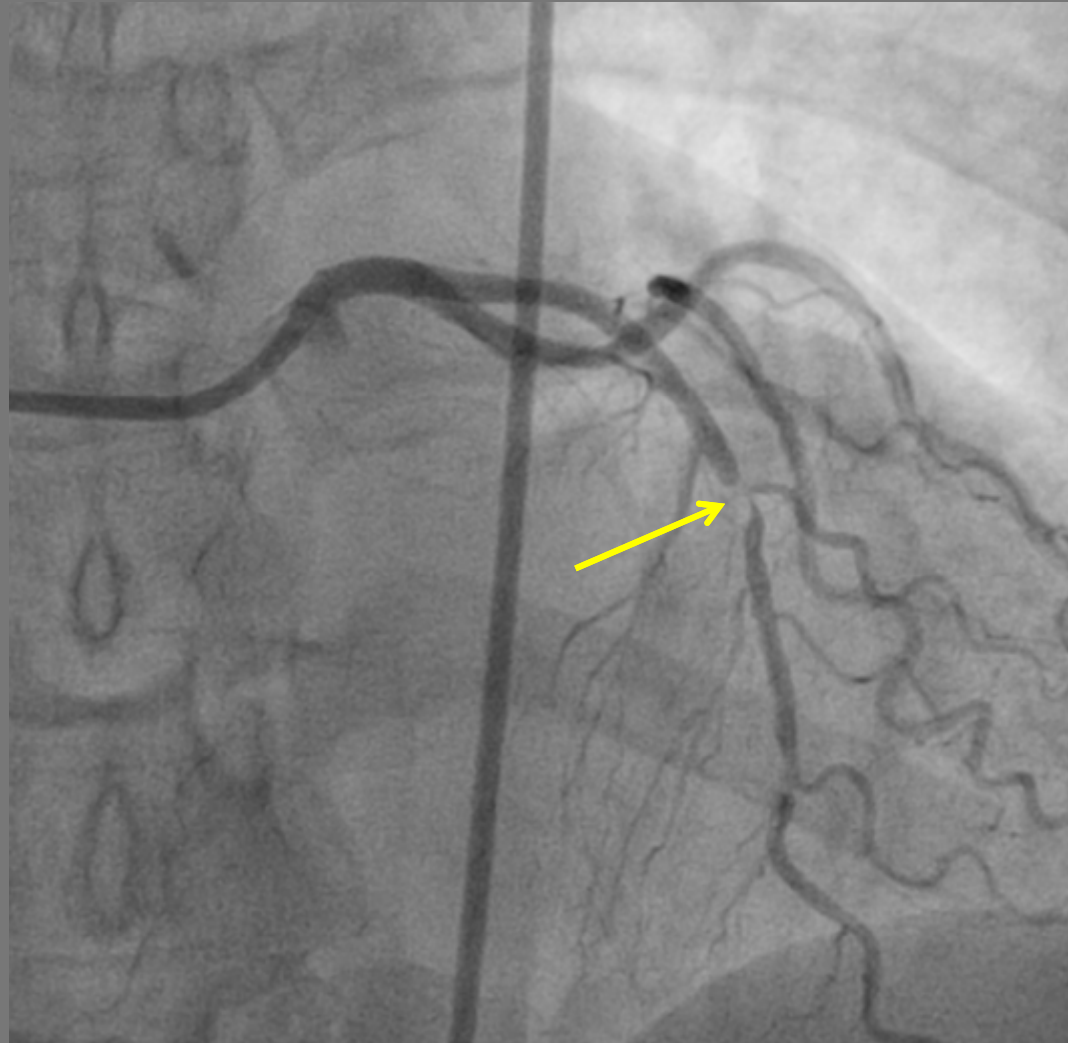
Mijn patiënt heeft coronair lijden en een slechte hartfunctie. Is revascularisatie een optie ?

Casus

- Vrouw, 64 jaar
- Roker, familiaal belast
- VG: blanco
- HP: Een week geleden 's nachts benauwd, pijn op de borst; "maaglast".
- Raadpleging owv. toegenomen ademnood; troponines gestegen...



Coronarografie



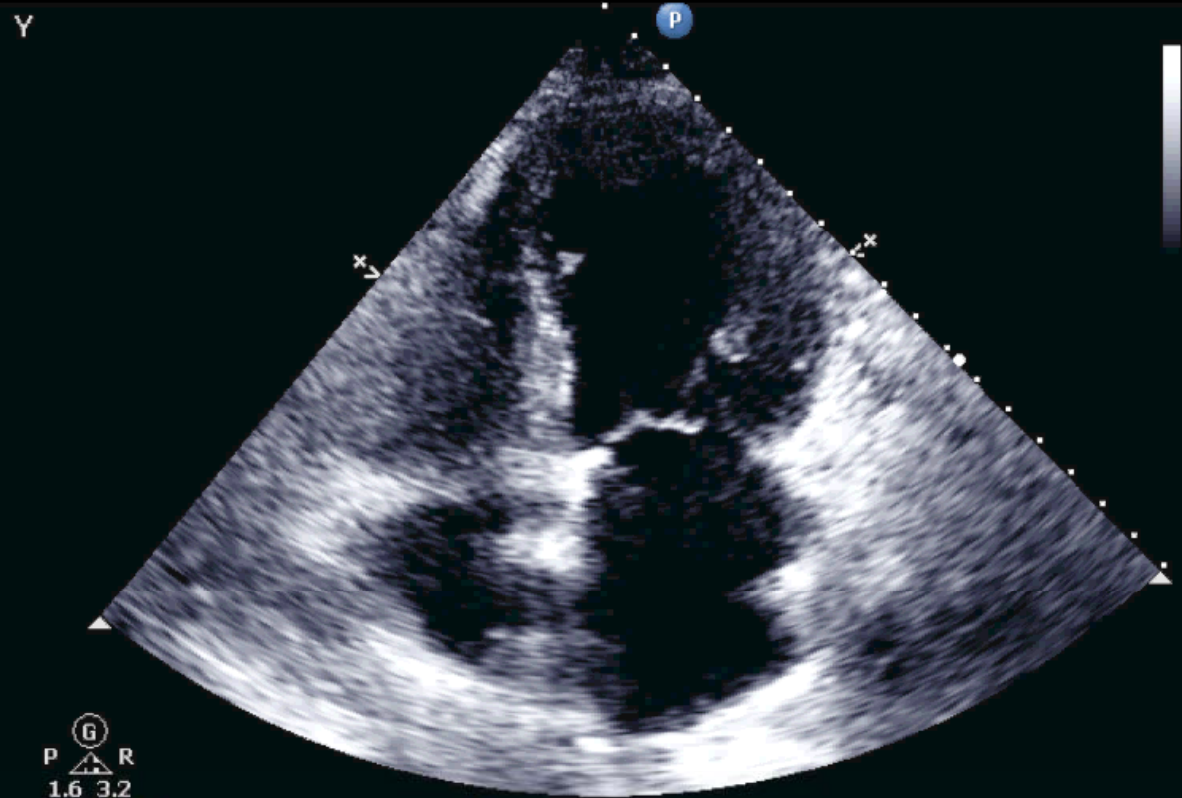


TTE

25

TTEc
S5-1
28Hz
18cm

2D
HGen
Gn 23
C 41
3/2/0
75 mm/s



Ⓜ
P △ R
1.6 3.2



70
BPM

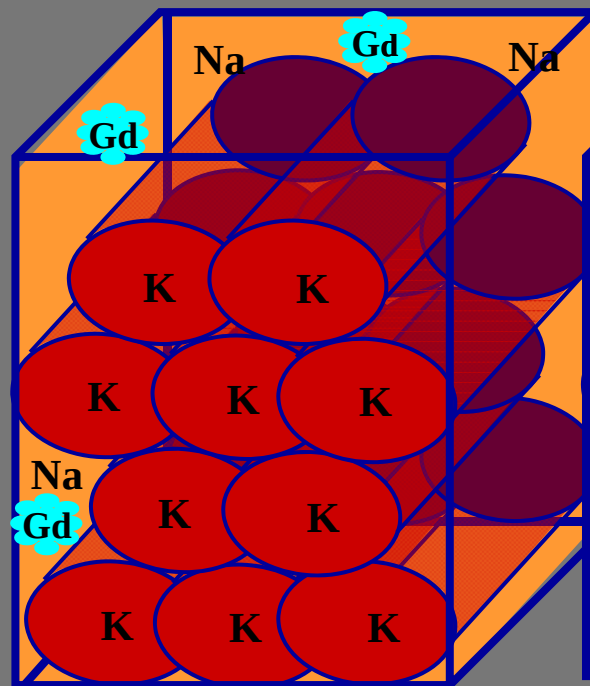


Mechanisme van Delayed Enhancement Imaging

Viable Myocardium

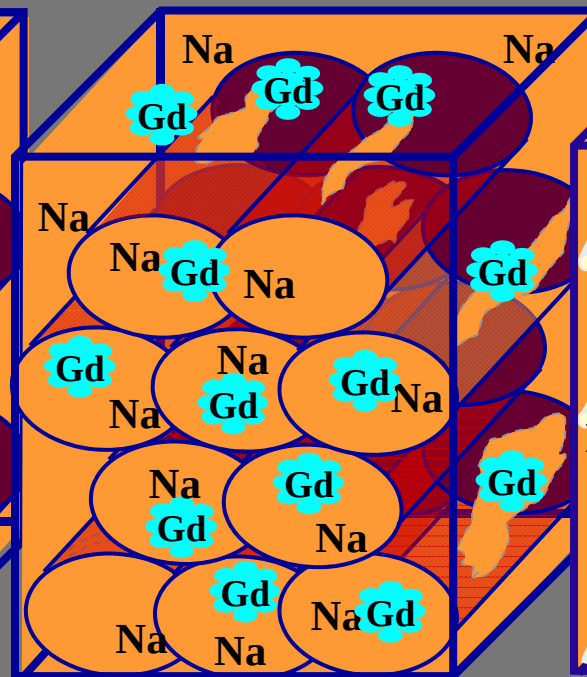
Acute MI

Scar



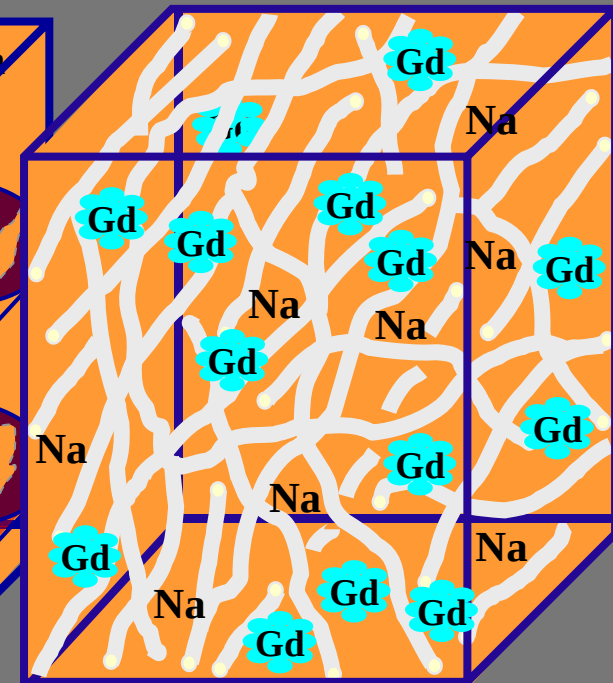
Intact cell membranes

[Gd] = Low



Ruptured cell membranes

[Gd] = High



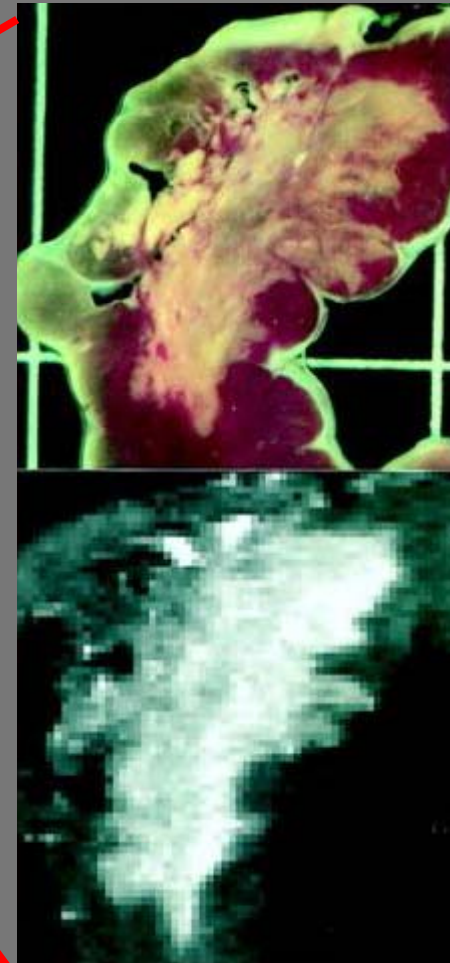
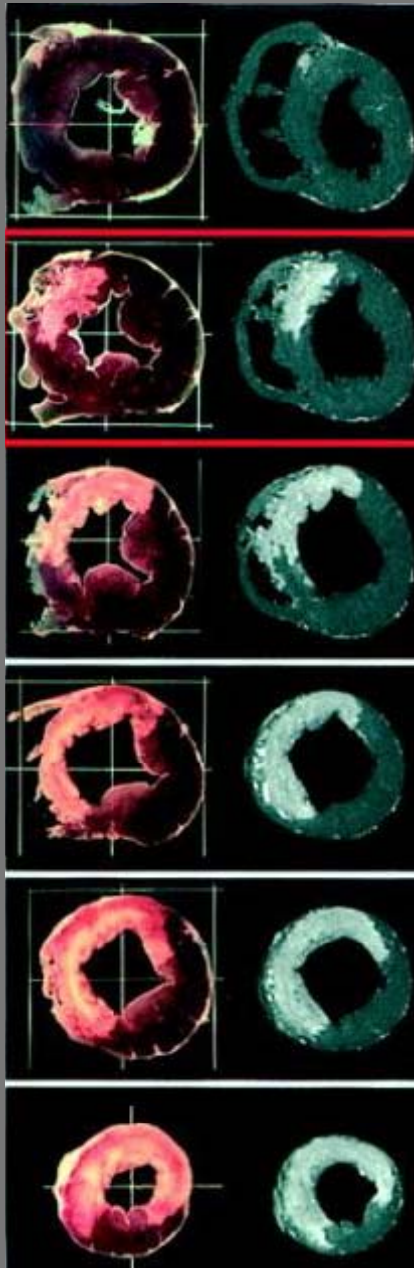
Collagen matrix

[Gd] = High



TTC

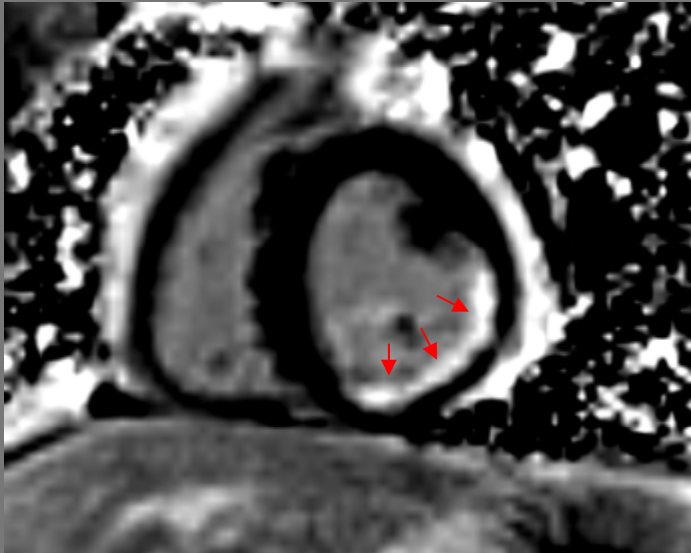
MRI



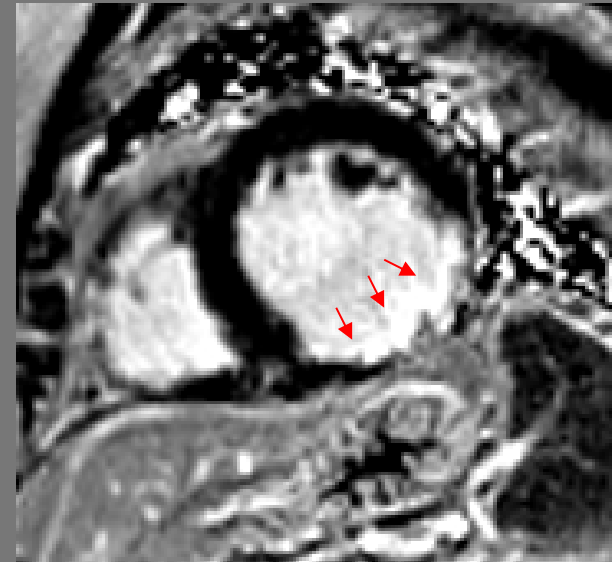
Kim et al, Circulation 1999



“infarct-scar”



Subendocardiaal infarct



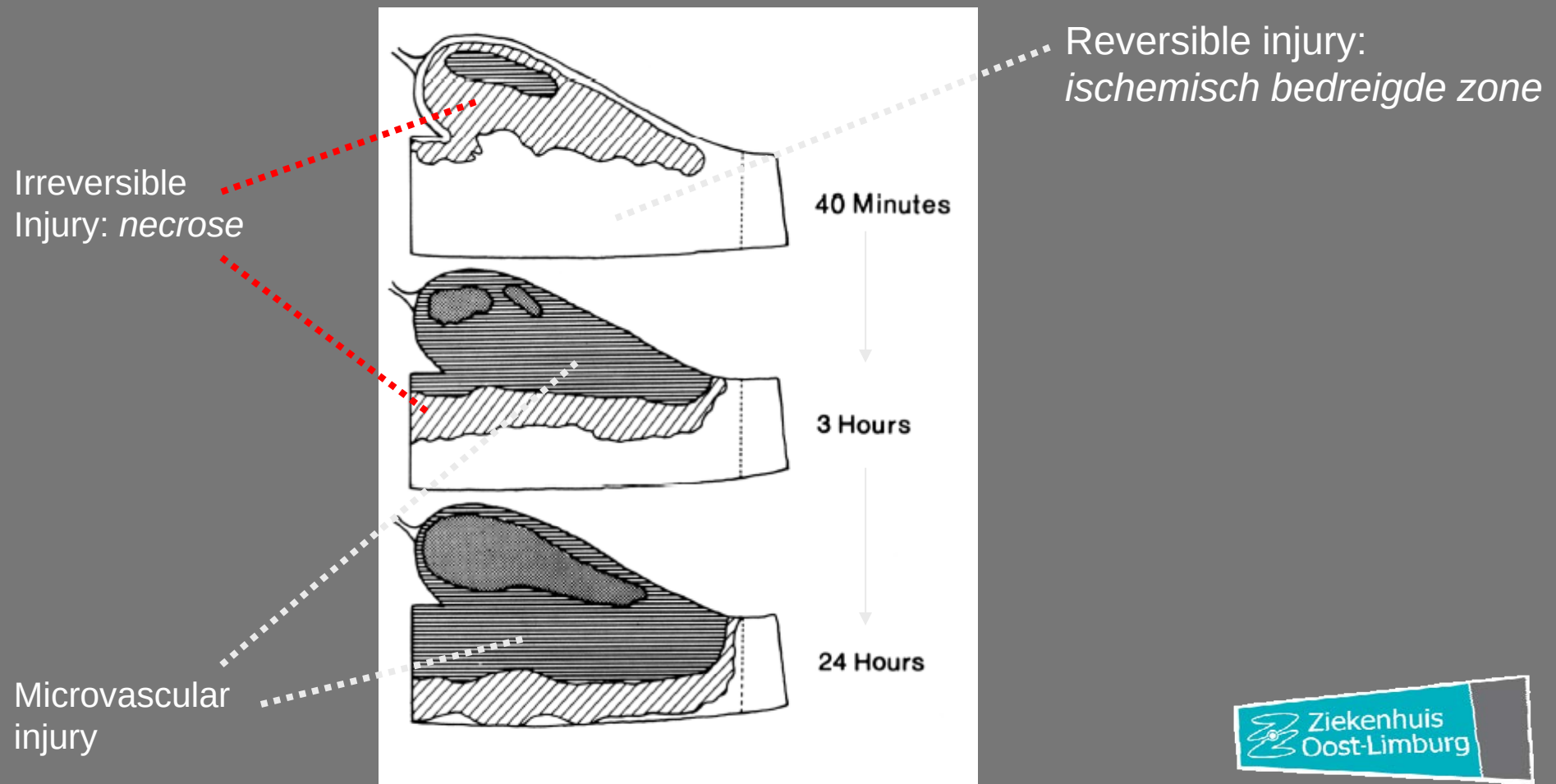
Transmuraal infarct



The Wavefront Phenomenon of Ischemic Cell Death

1. Myocardial Infarct Size vs Duration of Coronary Occlusion in Dogs

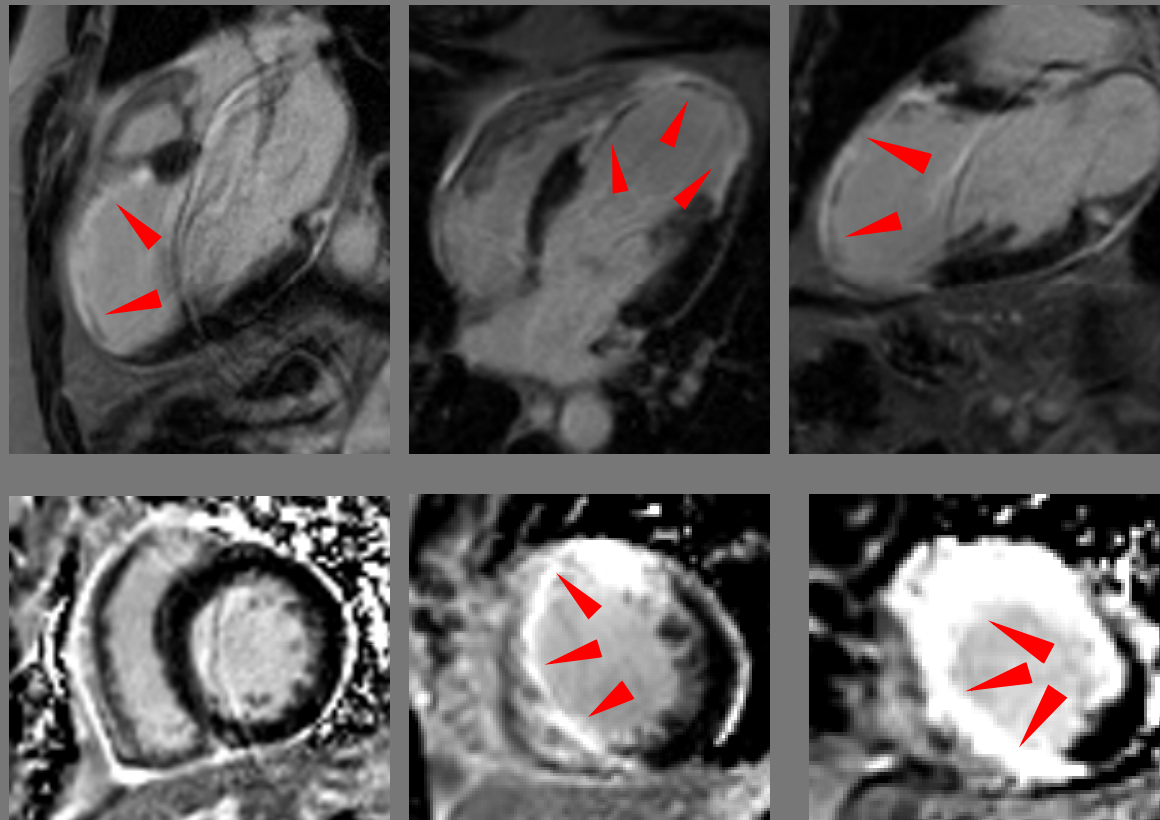
KEITH A. REIMER, M.D., PH.D., JAMES E. LOWE, M.D.,
MARGARET M. RASMUSSEN, M.D., PH.D., AND ROBERT B. JENNINGS, M.D.





Transmuraal, antero-apicaal infarct

Casus





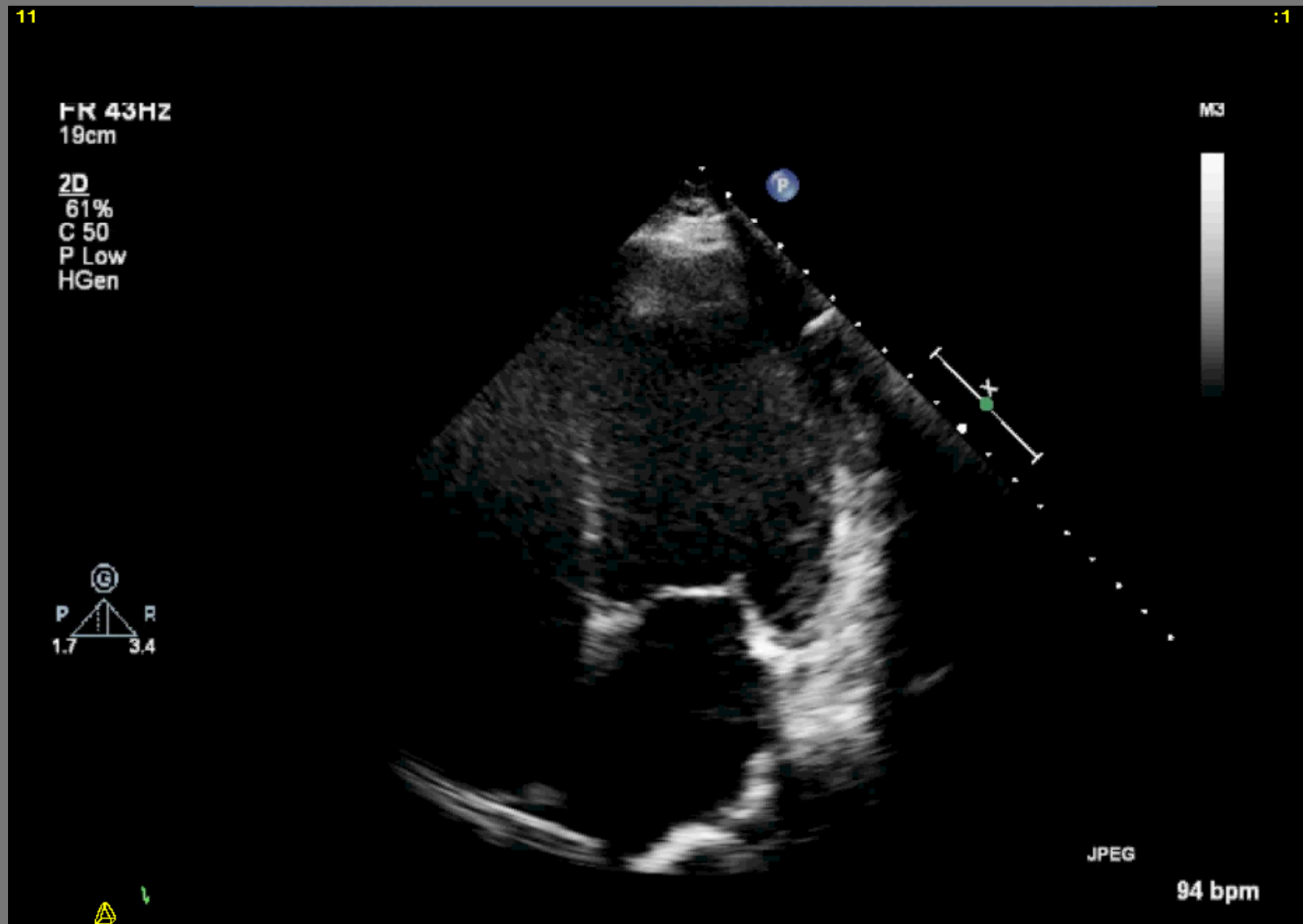
Mijn patiënt heeft coronair lijden en een slechte hartfunctie. Is revascularisatie een optie ?

Casus

- Man, 59 jaar
- Roker, obees
- VG: blanco, (astma)
- HP: Toenemende dyspnoe (graad 3), geen beterschap met inhalatietherapie en antibiotica
- RXTX: cardiomegalie

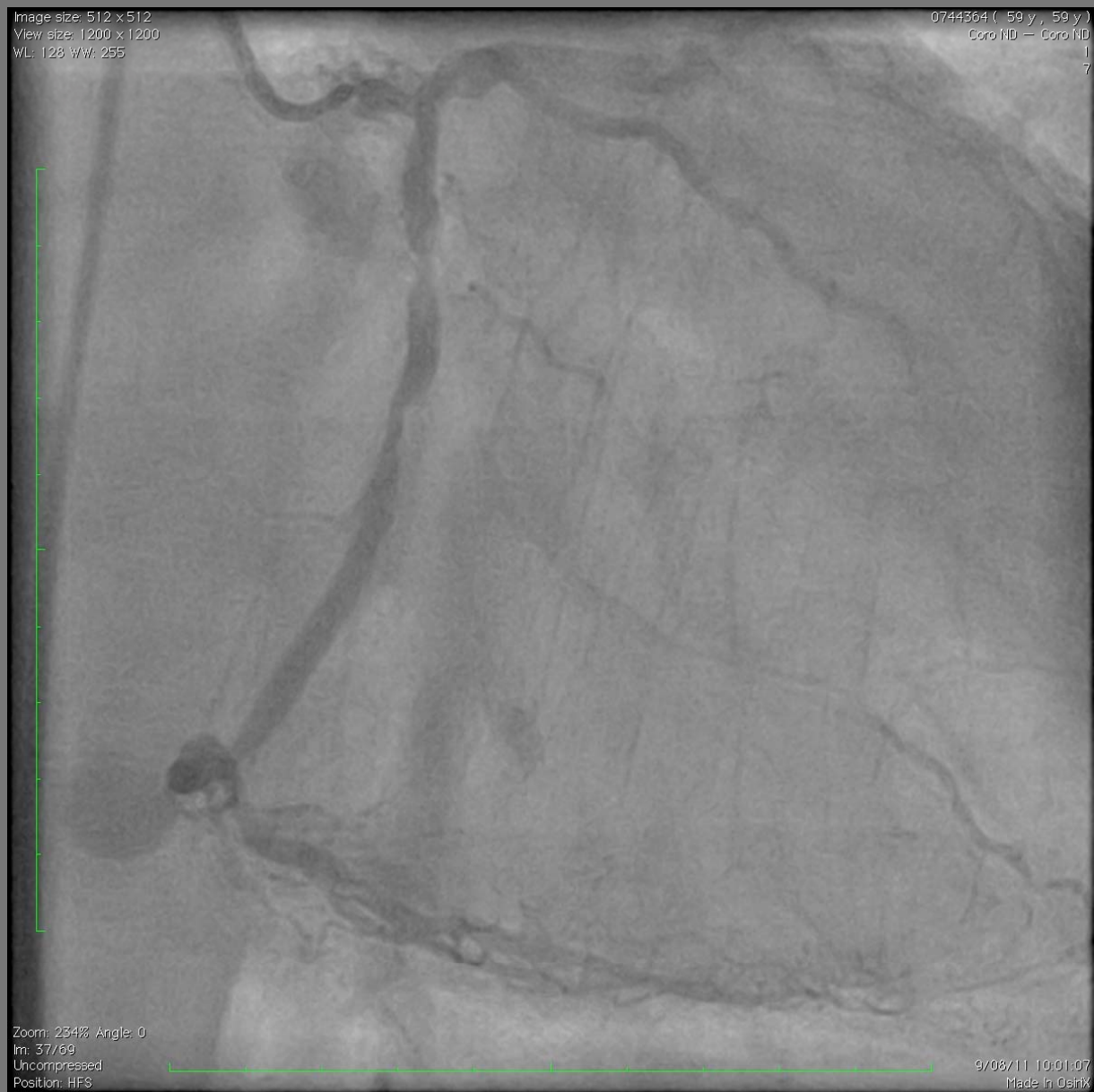


TTE





Coronarografie





Coronarografie

Image size: 512 x 512
View size: 1200 x 1200
WL: 128 WW: 255

0744364 (59 y , 59 y)
Coro ND - Coro ND
1
6

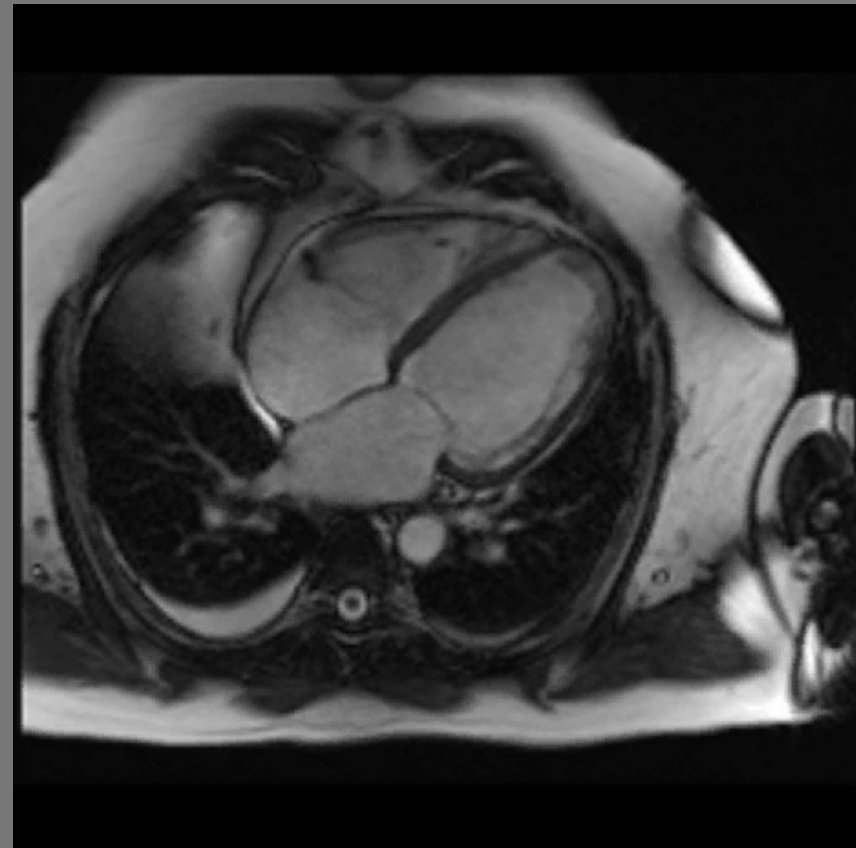
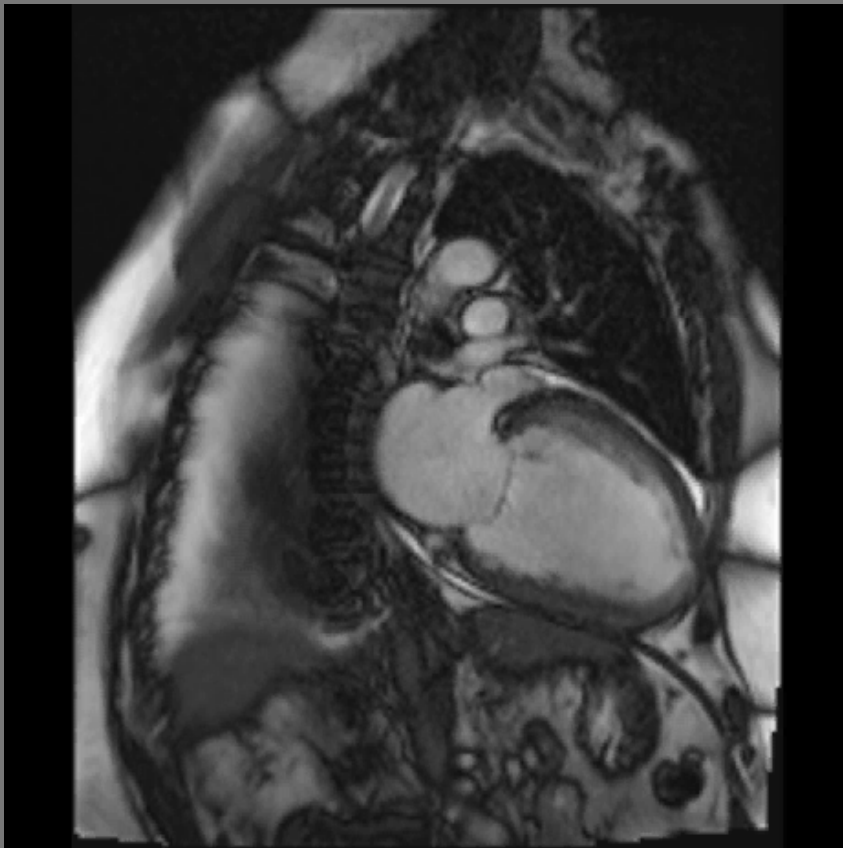


Zoom: 234% Angle: 0
Im: 52/87
Uncompressed
Position: HFS

9/08/11 10:00:50
Made in Osirix

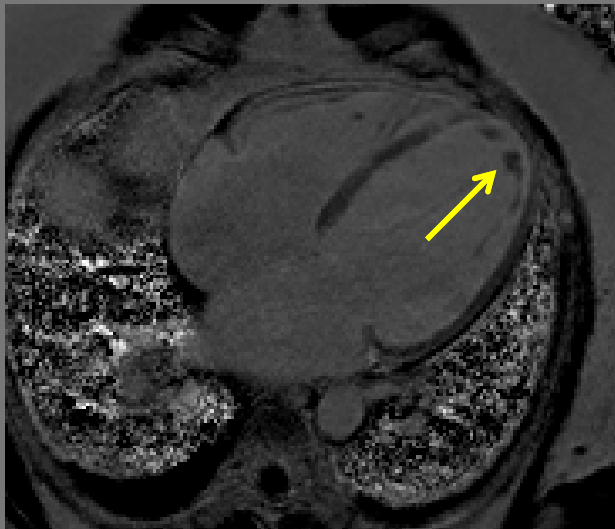


Cardiale MRI: cine-beelden





Cardiale MRI: viabiliteit ? delayed enhancement beelden



HLA



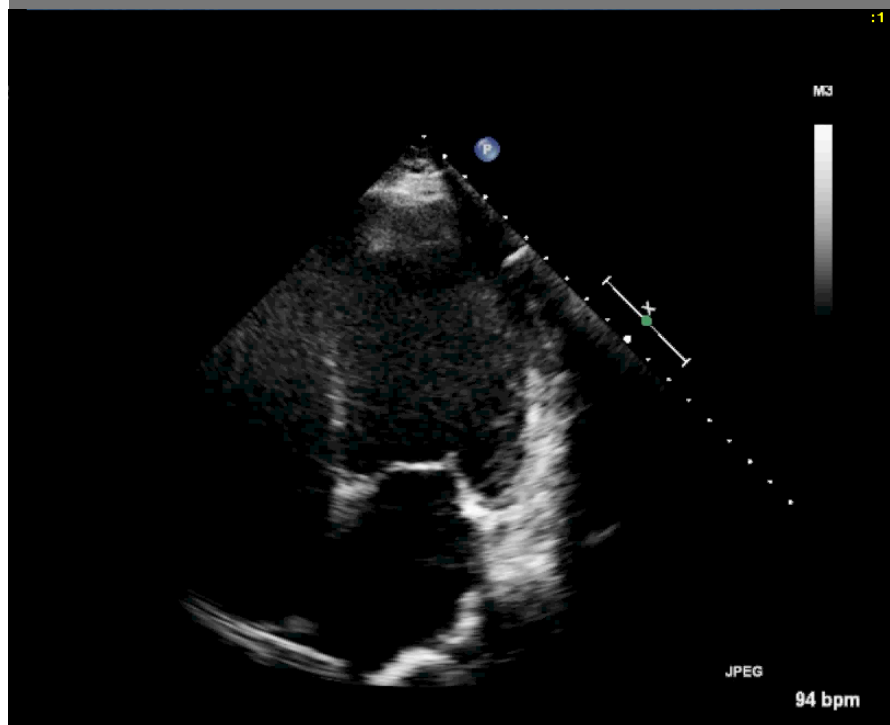
SAX-mid



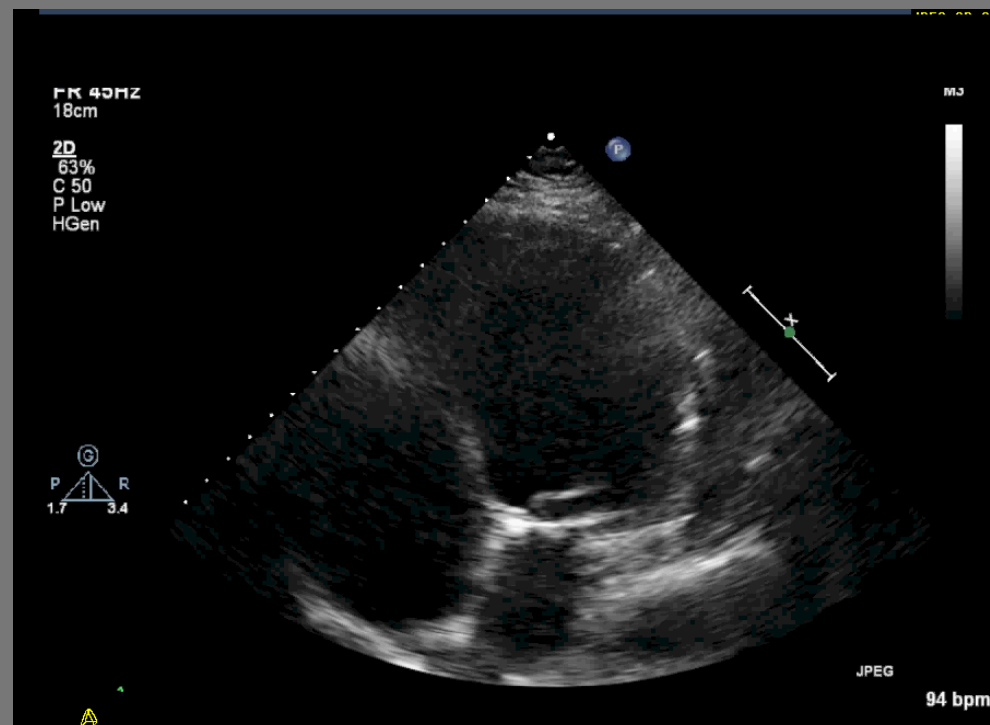
SAX-apex



TTE pre- vs. Post-CABG / MVP



Preoperatief



7 dagen postoperatief



Cardiale MRI

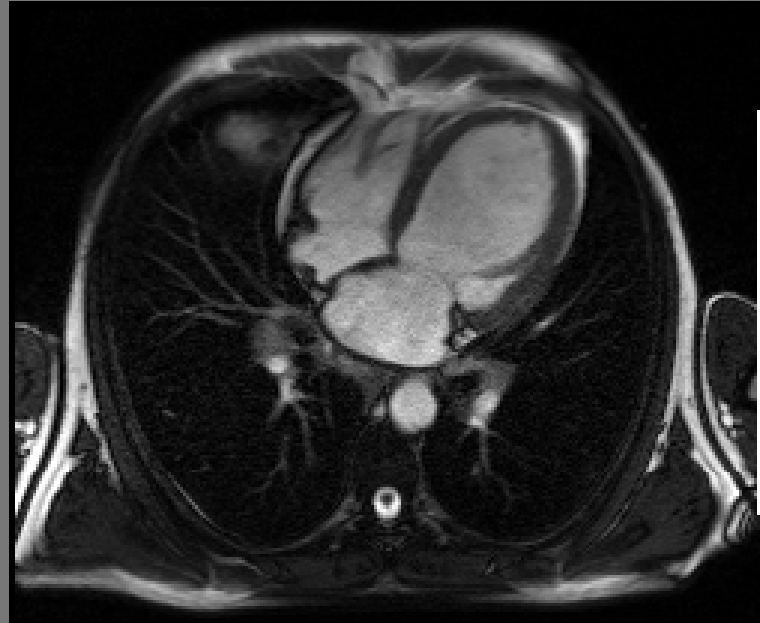
- Prognostisch enorm belangrijk in het voorspellen van functioneel herstel na revascularisatie bij patiënten met ischemische cardiomyopathie.
- Niet enkel het infarct zelf, maar ook zogenaamde “stunning” na een acuut coronair syndroom kan mooi worden aangetoond.
- Kan igv. chronisch ischemisch hartlijden “hibernerend myocard aantonen”



Mijn patiënt heeft hartfalen: wat is de oorzaak ?

Casus

- 38-jarige man, blanco MVG
- Na een “BLWI” enkele weken geleden toenemende dyspnoe d’effort (actueel graad 3), en nu ook orthopnoe
- KOZ: CVD gestuwd, 3^e harttoon, bibasale crepitaties, oedemen
- TTE: cardiomyopathie: gedilateerd LV met ernstig gedaalde systolische functie obv. diffuse hypokinesie.



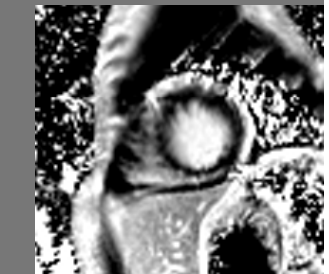
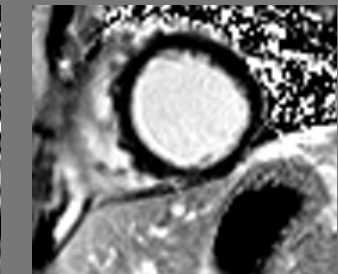
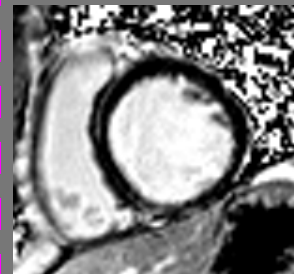
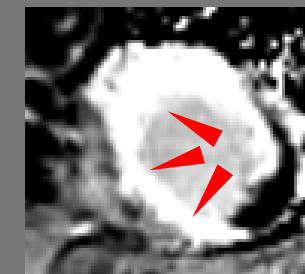
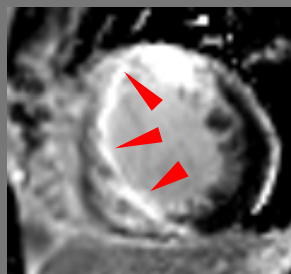
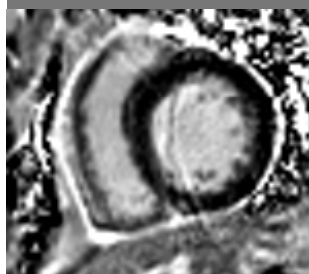
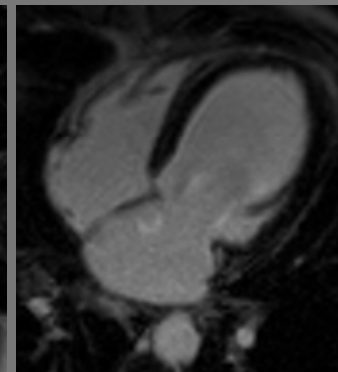
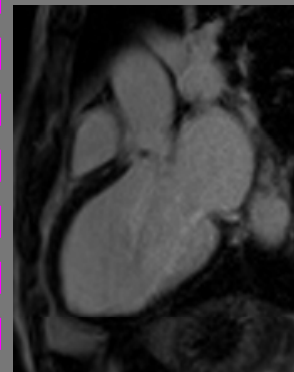
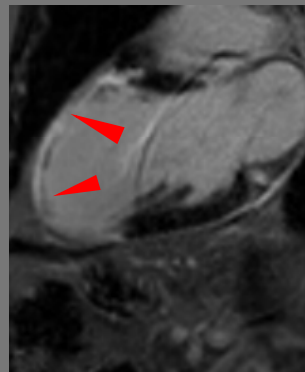
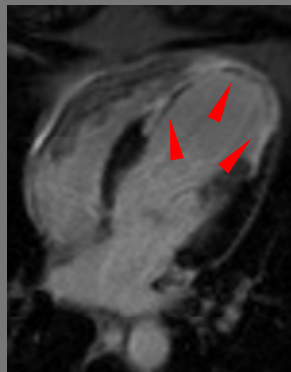
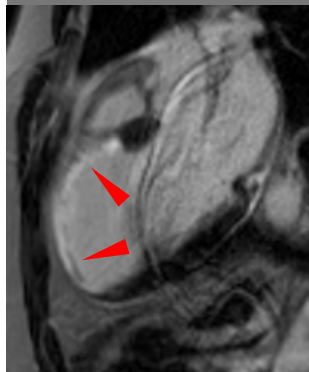
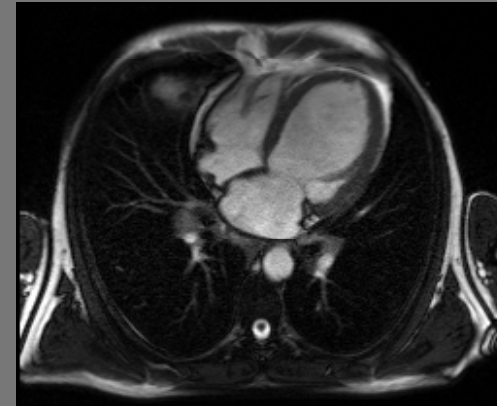
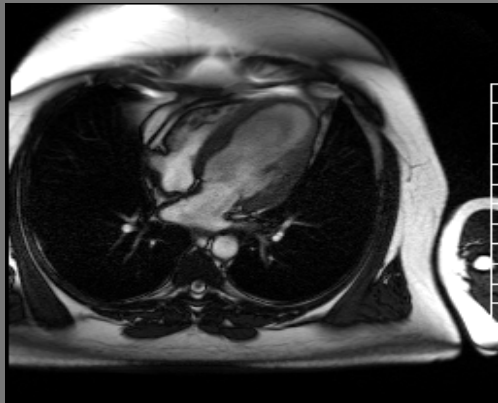
ISCHEMISCH ? NIET-ISCHEMISCH ?

1. therapeutische implicaties
2. prognostisch belangrijk



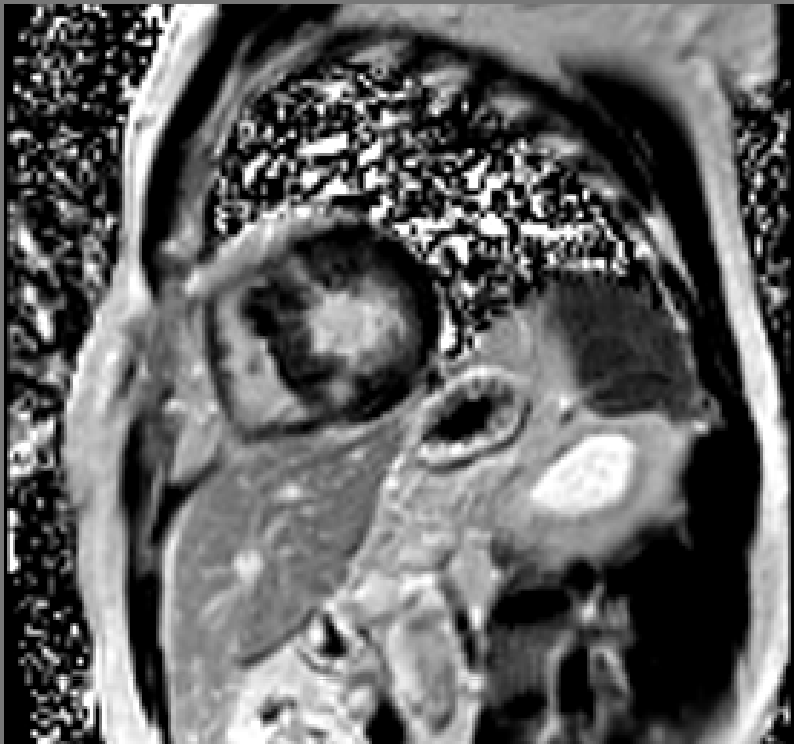
Evaluatie van de patient met een gedilateerde cardiomyopathie

Casus 3

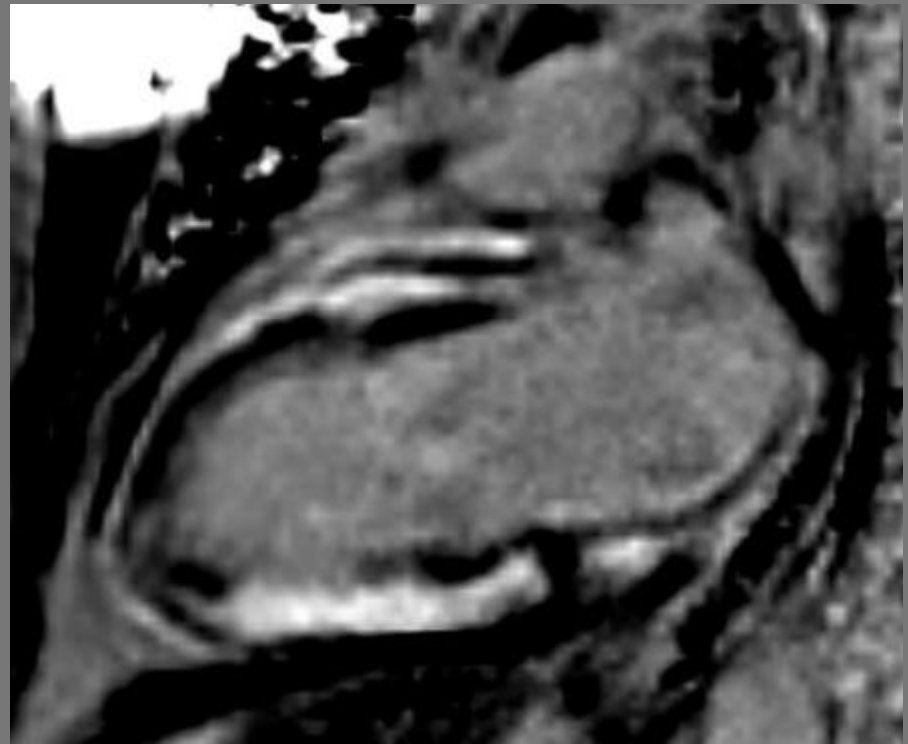




Evaluatie van niet-ischemische cardiomyopathieën



HOCM



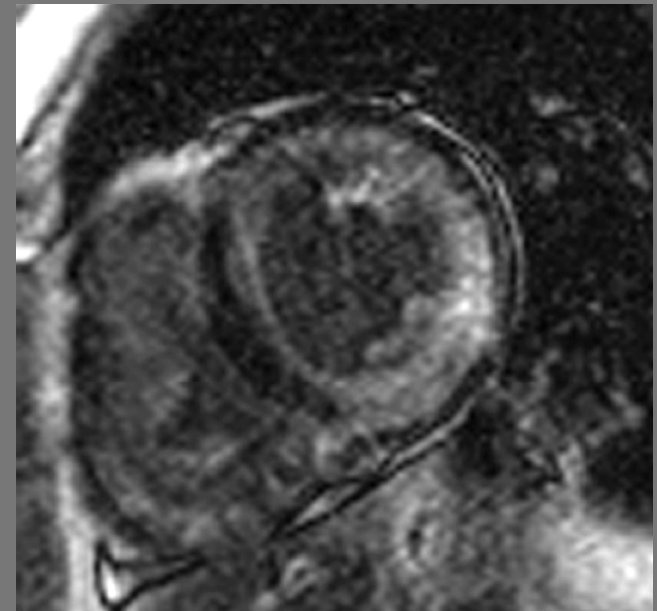
Myocarditis



Evaluatie van niet-ischemische cardiomyopathieën



sarcoïdose



amyloïdose



Plotse dood bij een (jong) familielid: wat brengt cardiale MRI ons bij ?

Casus

- 24-jarige man komt naar de raadpleging voor een preventief cardiaal nazicht nav. het plotse overlijden van zijn broer tijdens een loopwedstrijd.
- Blanco MVG, normaal KOZ.
- “Moet ik mij ongerust maken ?”



Risico van plotse dood in de algemene populatie

- Leeftijd: 100 x groter in 35+ vs. <30 j (1/100.000/jaar)
- Mannen > vrouwen
- Genetisch (familiale clusters)
- Roken, diabetes, dyslipidemie, hypertensie, obesitas
- Markers van inflammatie (CRP)
- Psychosociale stressoren (recent life changes...):



CORONAIR BEPAALD



Plotse dood bij atleten

- Italiaanse prospectieve studie toonde aan dat het risico van plotse dood bij jonge atleten 3 x groter is dan bij hun leeftijdsgenoten die niet betrokken zijn bij sportactiviteiten.
- Sport zelf $\neq$ de oorzaak, wel de trigger van een plotse hartstilstand (meestal VF) bij (jonge) mensen met een voorafbestaande hartafwijking.
- Universele screening van atleten noodzakelijk vooraleer ze aan competitie gaan doen ?



Oorzaken van plotse cardiale dood

bij ogenschijnlijke jonge gezonde mensen

- Coronair
- Hypertrofe cardiomyopathie
- ARVC
- Coronaire anomalie
- Ion channel disorders (Brugada, long QT, ...)
- Catecholaminerge polymorfe VT
- WPW



Oorzaken van plotse cardiale dood

bij ogenschijnlijke jonge gezonde mensen

- Coronair
- Hypertrofe cardiomyopathie

- ARVC



Cardiac MRI

- Coronaire anomalie

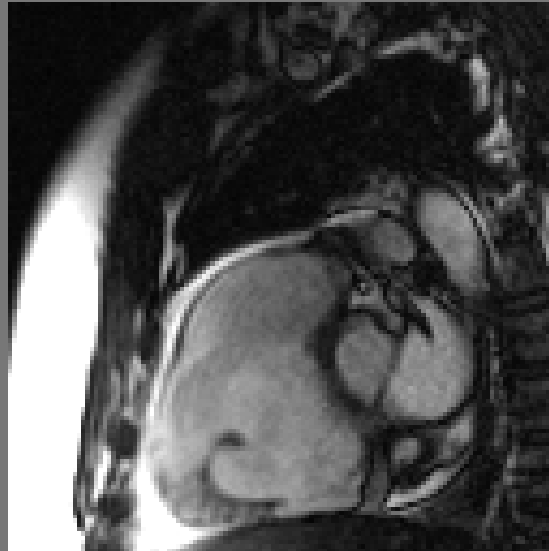
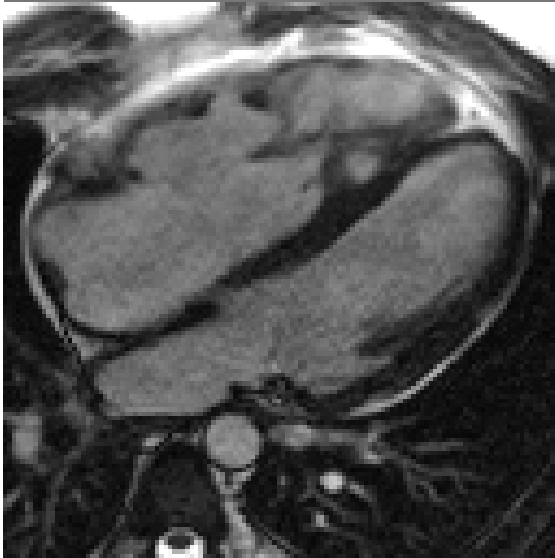
- ~~• Ion channel disorders (Brugada, long QT, ...)~~

- ~~• Catecholaminerge polymorfe VT~~

- ~~• WPW~~



40-jarige man met occasionele syncope



ARVC:

- familiale cardiomyopathie
- Progressieve infiltratie van RV myocard door vetweefsel /fibrose
- RV dilatatie, RV falen, ventriculaire arritmieën en plotse dood



24-jarige man met systolisch geruis bij verzekeringsgeneeskundig onderzoek



HCM

- Meest voorkomende genetisch overdraagbare hartafwijking: 1/500
- 66% assymetrisch, 30% concentrisch en in 10% apicaal.
- Risico: plotse dood

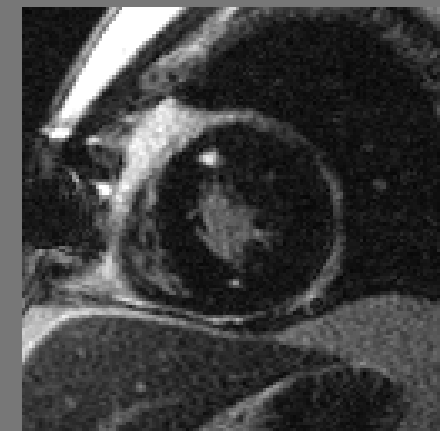
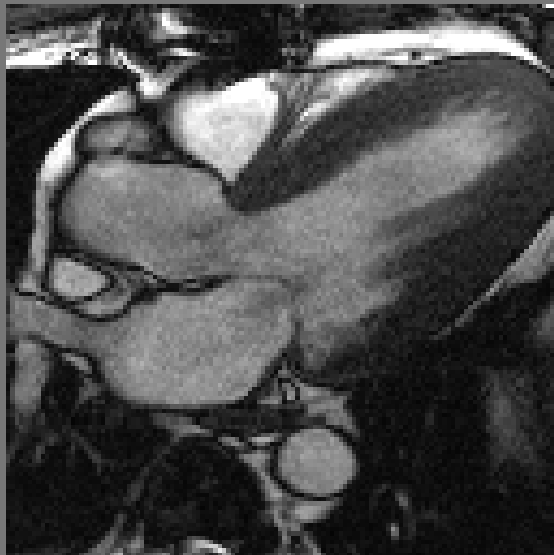


Pathologische vs. Fysiologische LVH ?

44-jarige man, gekend met AHT

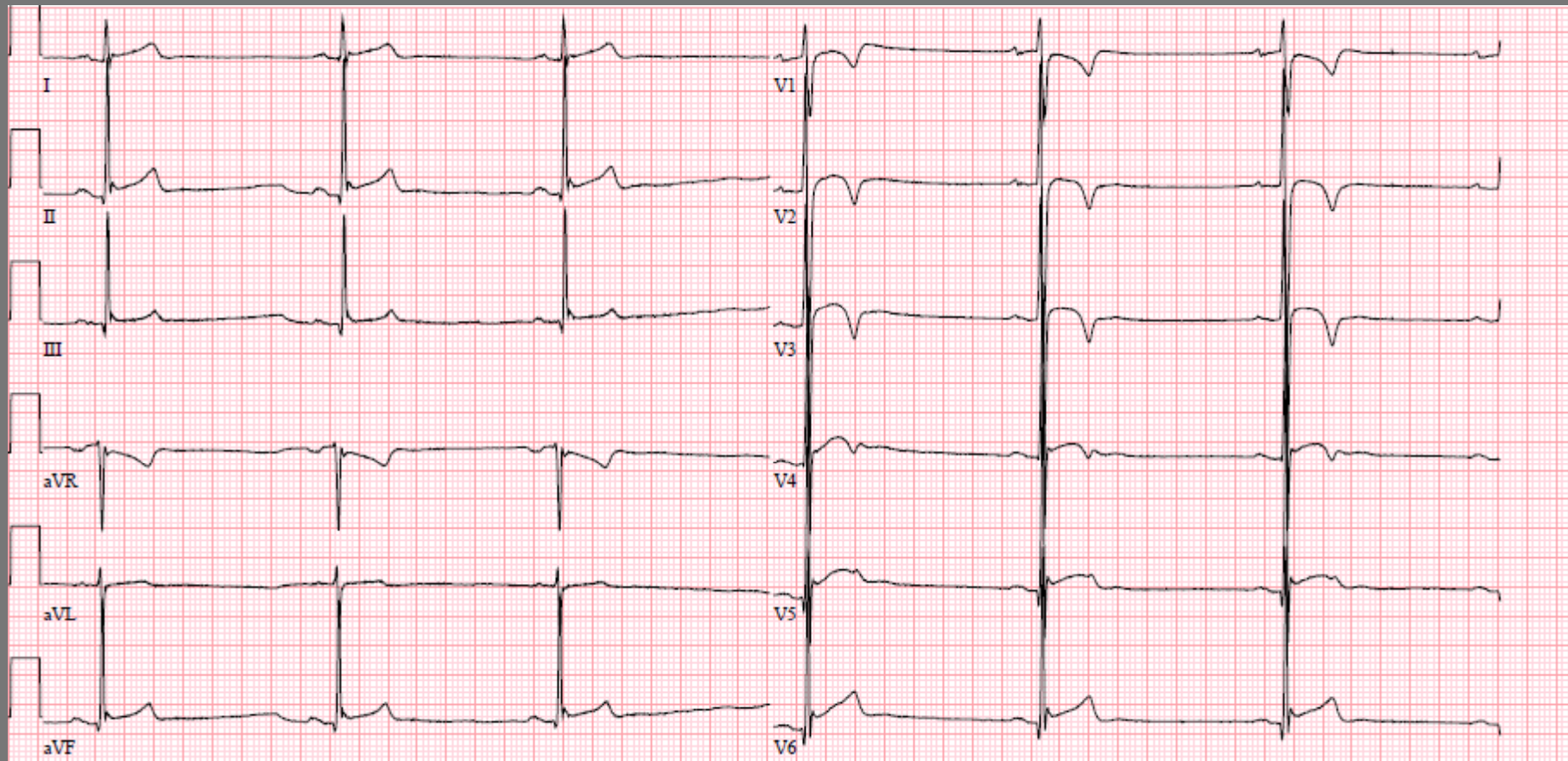
Vader en broer plotse dood gestorven op respectievelijk 50- en 31-jarige leeftijd...

?



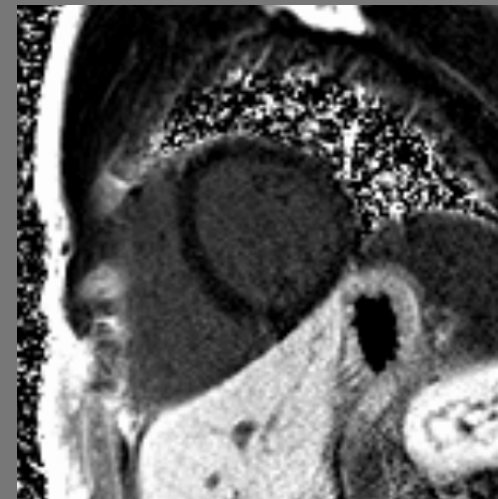
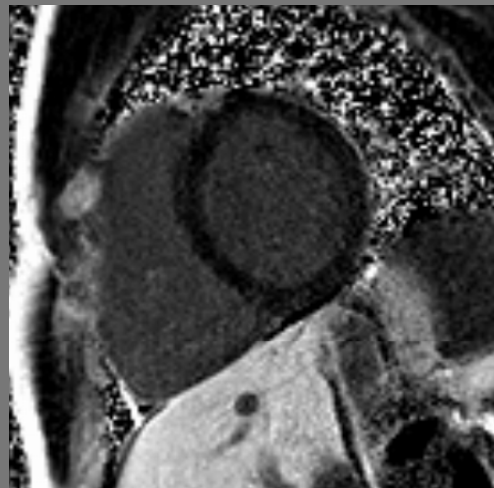
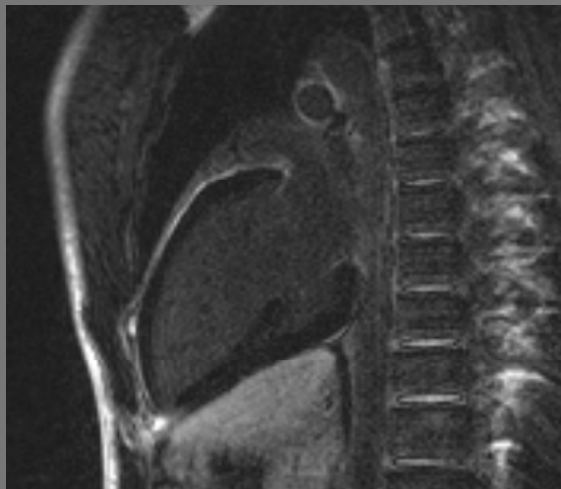
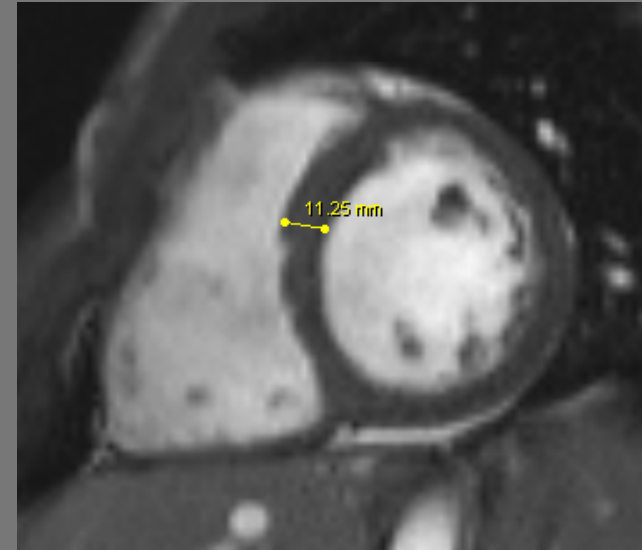
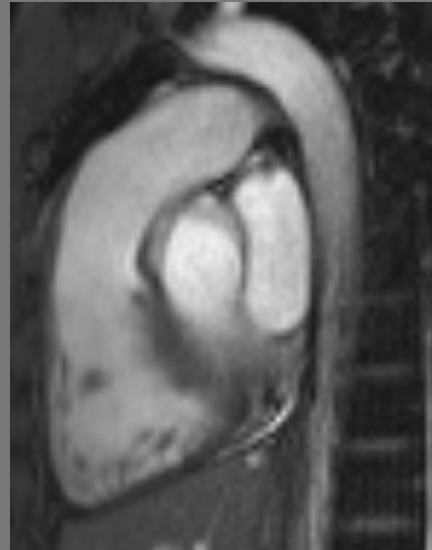
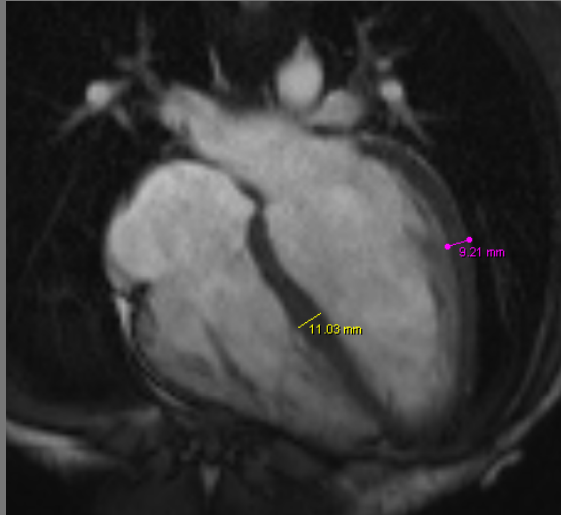


profvoetballer met abnormaal ECG



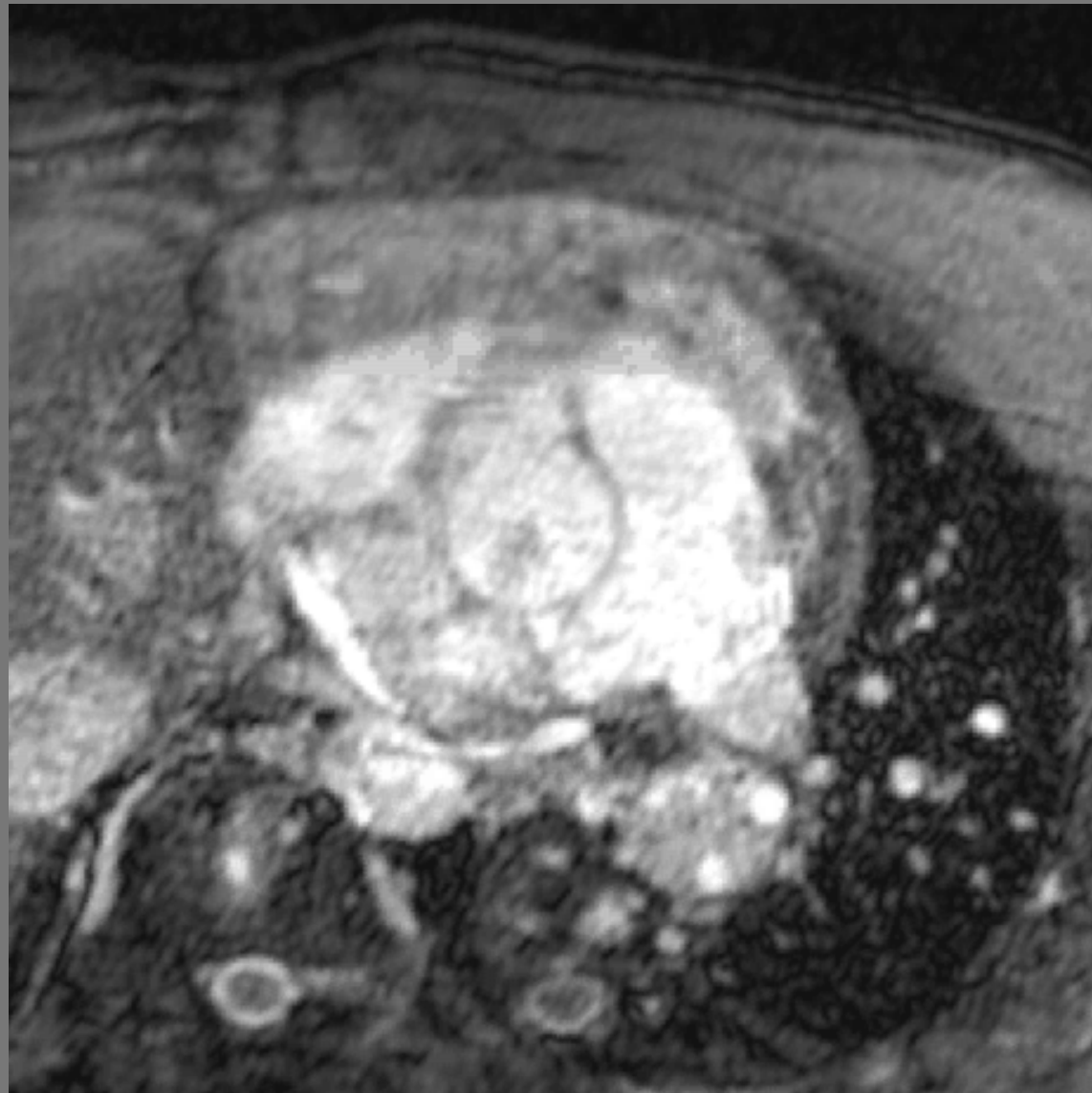


19-jarige voetballer met abnormaal ECG



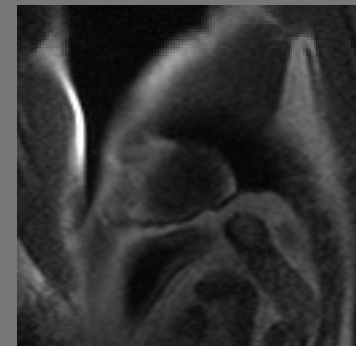
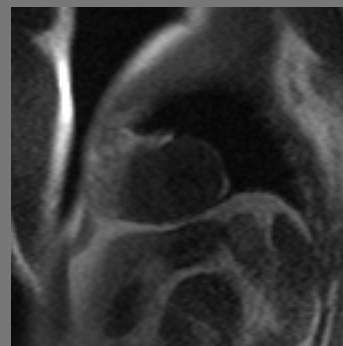
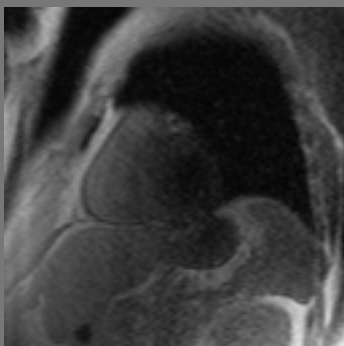


19-jarige voetballer met abnormaal ECG





52-jarige man met abnormale bevinding tijdens coronarografie



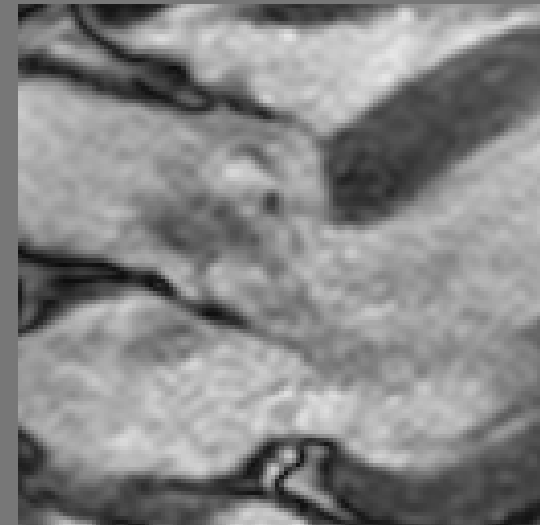


DE ASYMPTOMATISCHE PATIËNT MET ERNSTIG KLEPLIJDEN

Kan MRI de optimale timing van klepchirurgie mee helpen bepalen ?

Casus:

Een 34-jarige vrouw met bicuspiede aortaklep die in het verleden AVP onderging komt op controlerdpl. Ze is klachtenvrij en fietst 110 Watt.



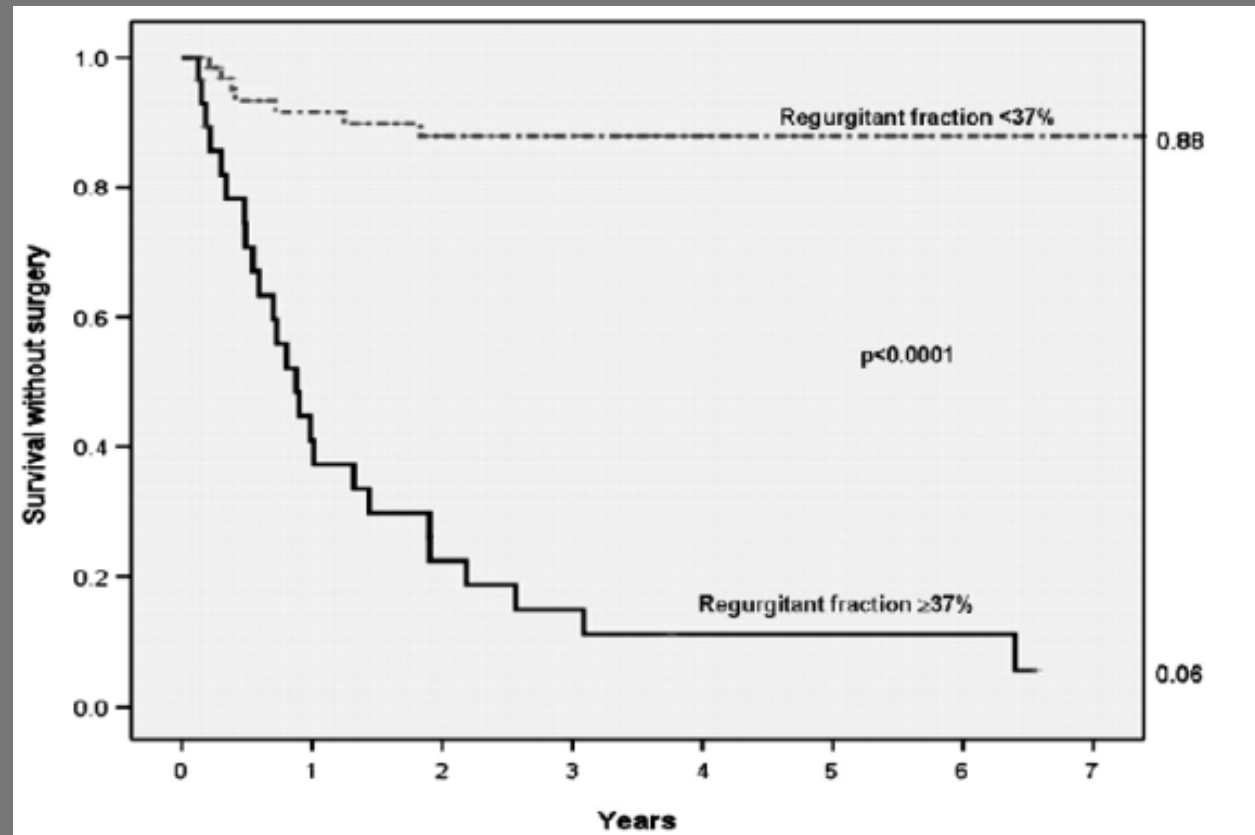


Asymptomatische AI: wanneer best opereren ?

RF > 37%

LVEDV > 267 mL

LVESV > 88 mL



Meyerson et al, JCMR 2011

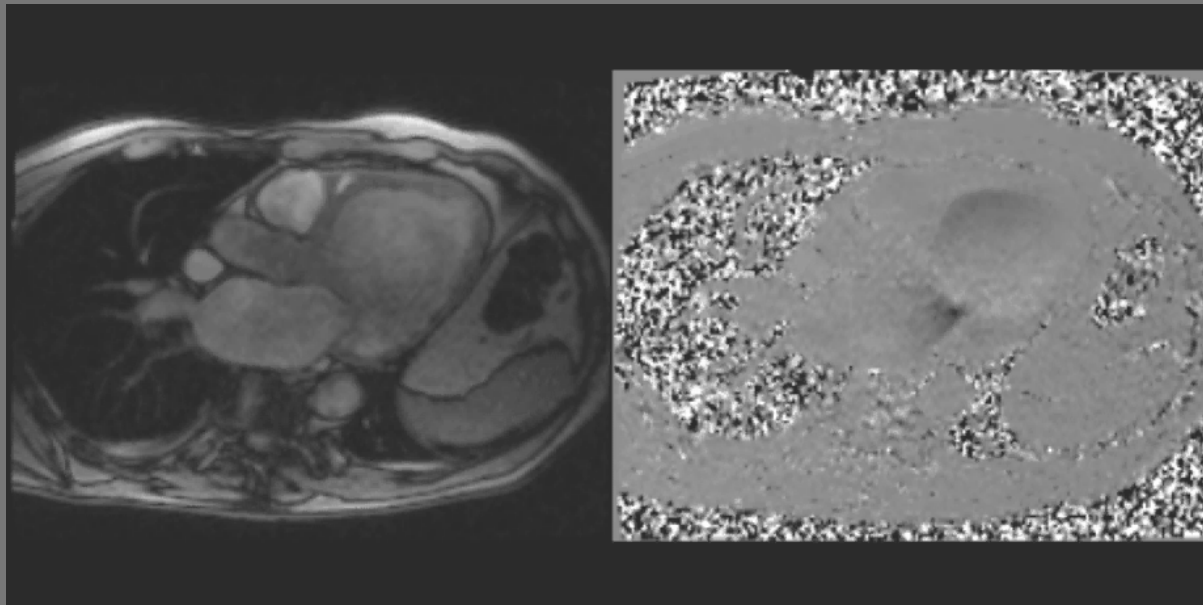
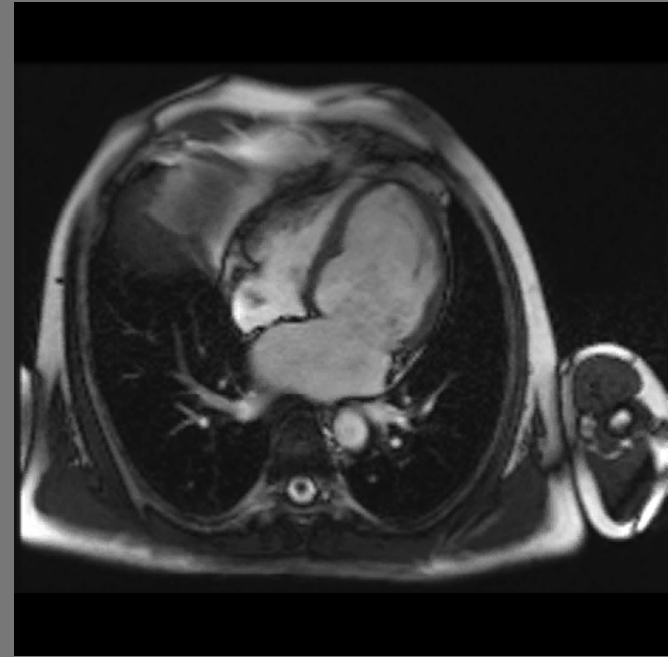
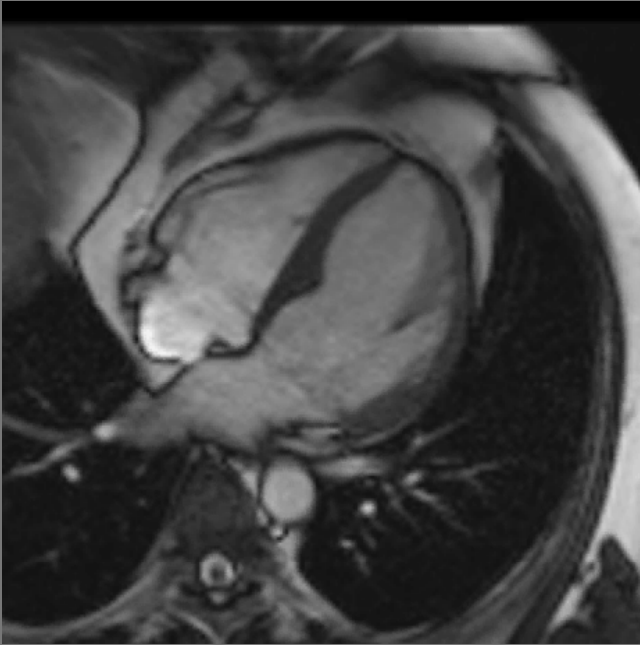


MR angiografie aorta



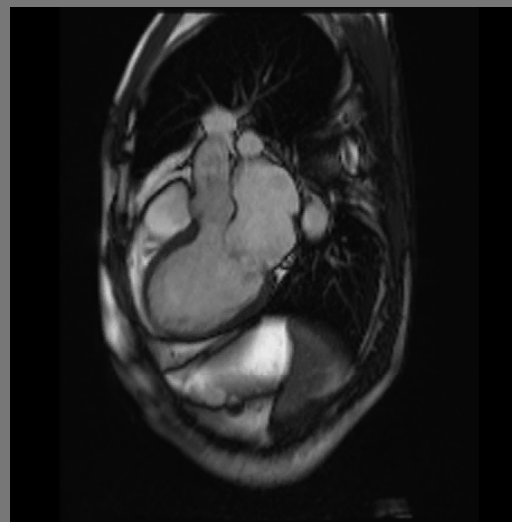


Mitralisinsufficiëntie: wat brengt Cardiale MRI ons bij ?





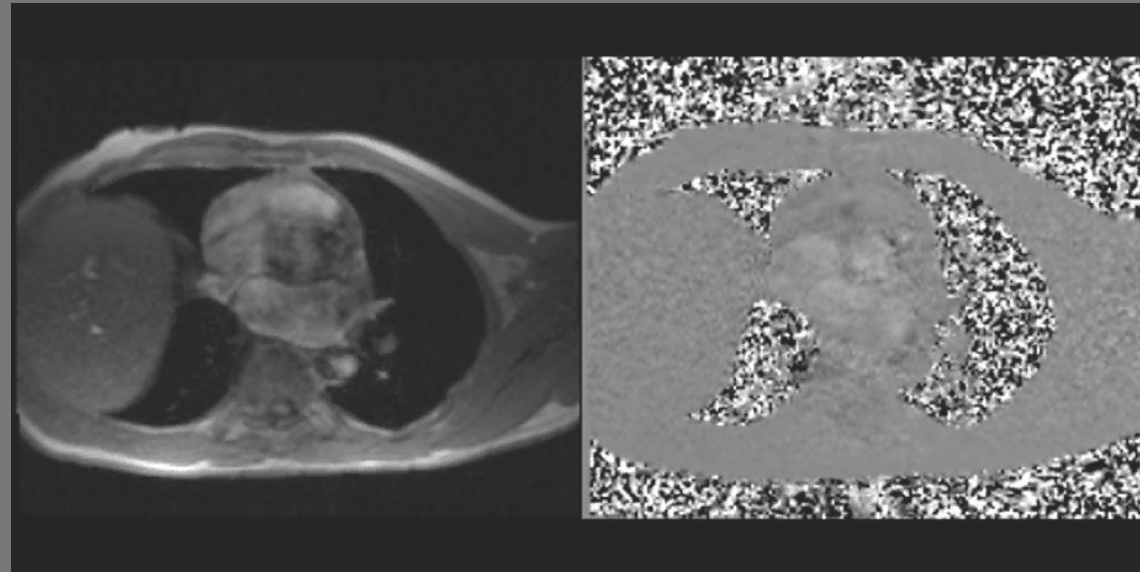
Evaluatie van MI: 1. beschrijven





Evaluatie van MI: 2. quantificeren

Ernst MI

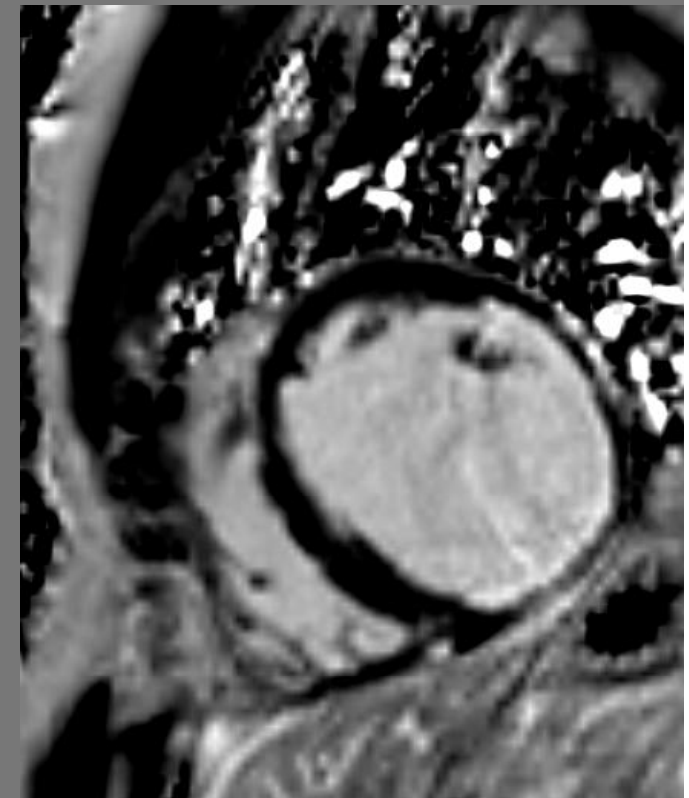
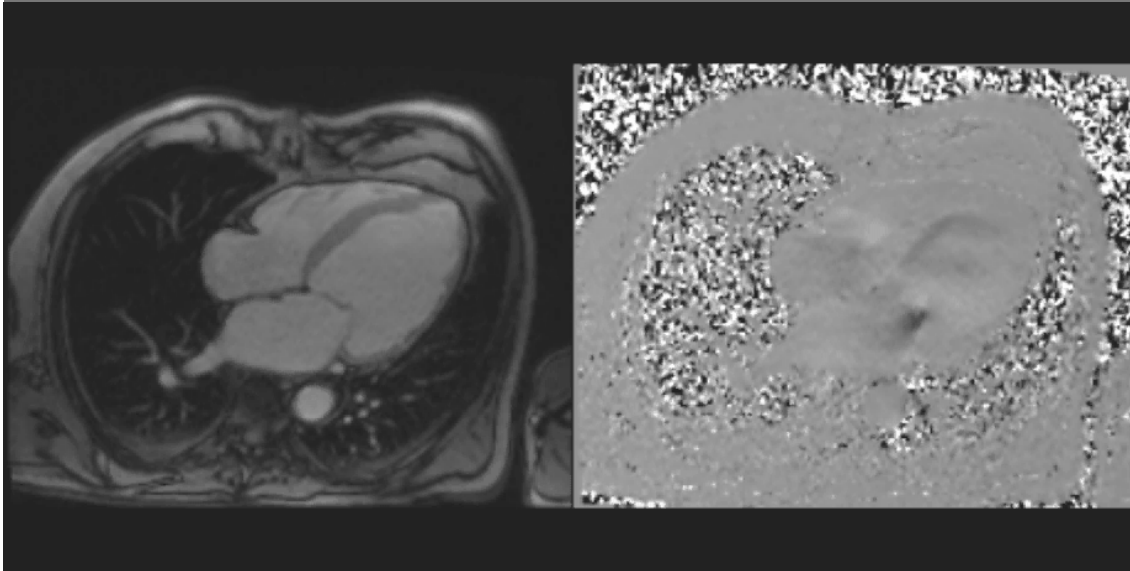


Weerslag op LV:
LV volumina /EF

<u>Left Ventricle - Absolute</u>				
Cardiac Function			Normal Range (M) (MRI)	Units
Ejection Fraction	EF	71.2	56.00 ... 78.00	%
End Diastolic Volume	EDV	252.9	77.00 ... 195.00	ml
End Systolic Volume	ESV	72.8	19.00 ... 72.00	ml
Stroke Volume	SV	180.2	51.00 ... 133.00	ml
Cardiac Output	CO	----	----	l/min
Myocardial Mass (at ED)		----	----	g
Myocardial Mass (Avg)		----	----	g



Evaluatie van MI: 3. beoordelen begeleidende pathologie



Ischemisch MI: Viabiliteit papillairspierdragende segmenten ?



Is er een rol voor cardiale MRI bij de evaluatie van thoracale pijn ?

Niet-acute setting:

Casus

- 43 jarige man, 2 jaar geleden NSTEMI met dringende PCI mid-LAD
- Nu opnieuw sinds enkele weken pijn op de borst bij inspanningen
- Angor ? Inspanningstest: klinisch verdacht, ECG negatief (niet-diagnostisch)

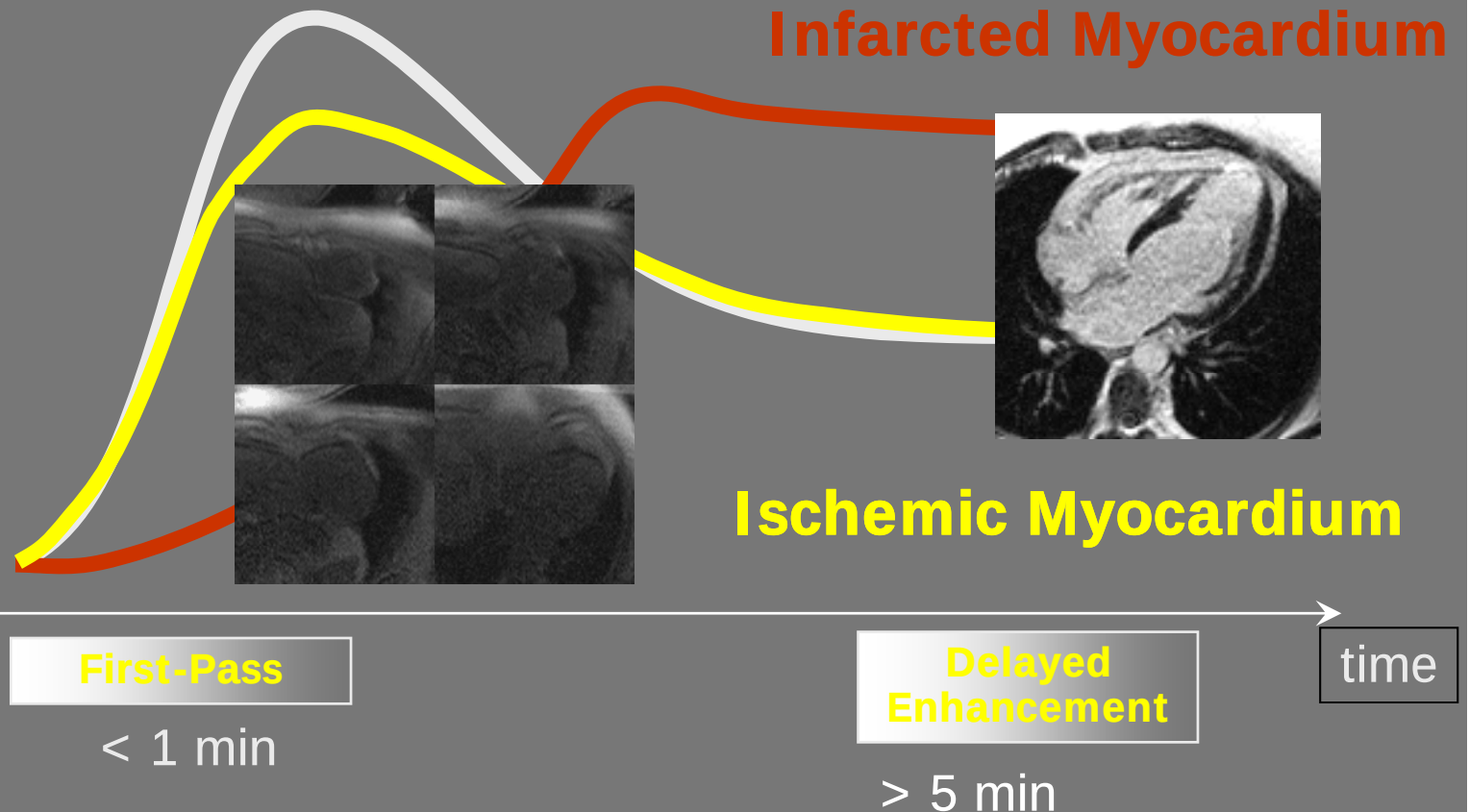


Stress perfusion MRI: opsporen van ischemie

Normal Myocardium

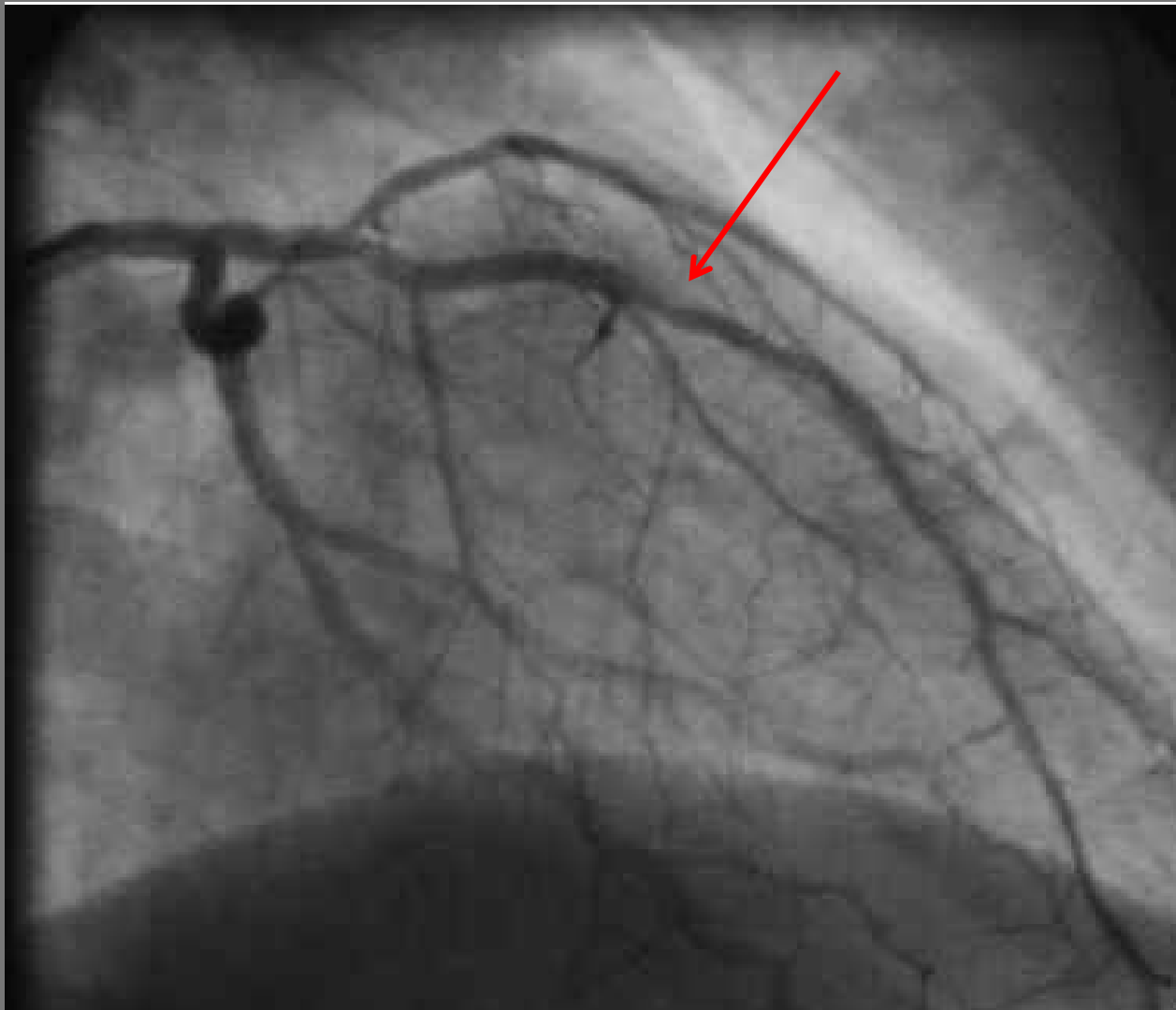
Infarcted Myocardium

injection





LAD: in-stent-restenosis



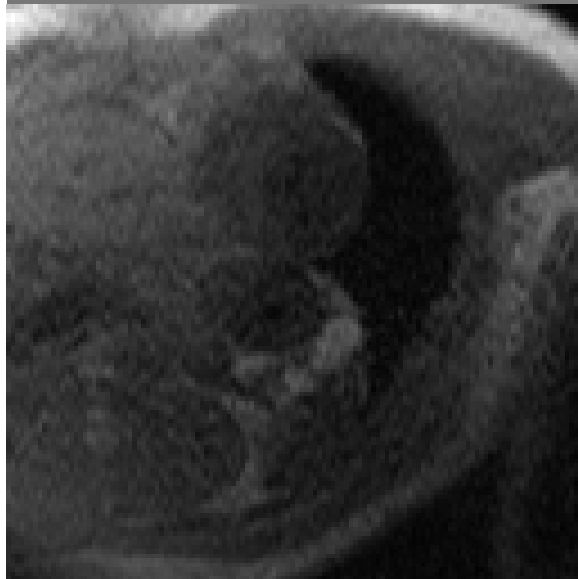


Acute setting

- 53-jarige vrouw met plots ontstane hevige thoracale pijn, ademnood
- Bleek, zweten, tachypnoe
- KOZ: 113/', BD 85/45 mm Hg

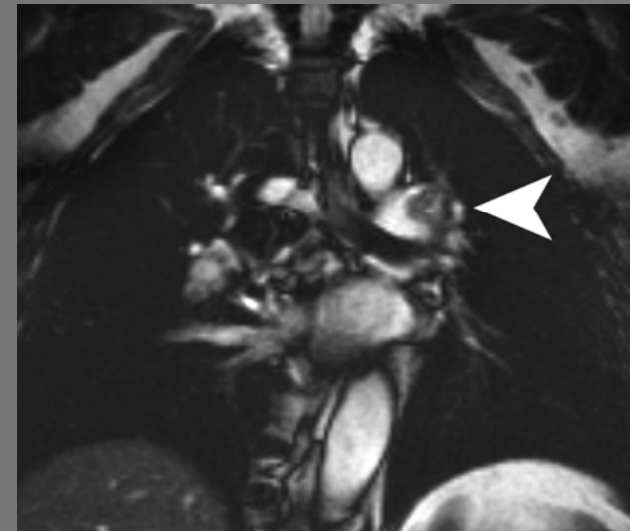
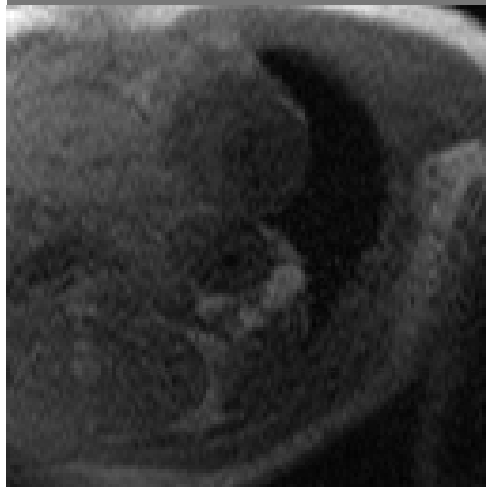


Differentieel diagnose ?





Differentieel diagnose ?





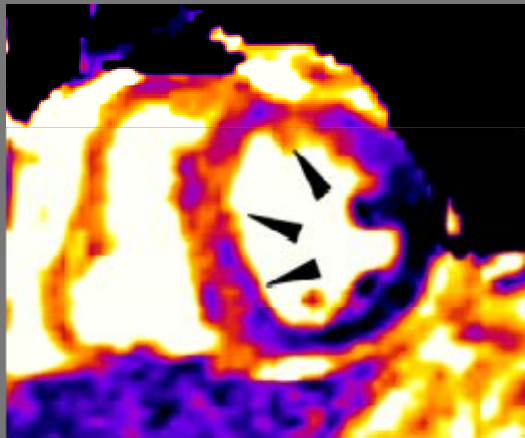
Bedenkingen

- Potentieel instabiele patiënten in MRI ?
- Tijdrovend
- Andere technieken vaak praktischer of sensitiever (ECG, Troponine assays, “Triple Rule Out CT ?)
- Nood aan (oproepbaar) gespecialiseerd personeel



Toekomstige rol voor Cardiale MRI bij de initiële evaluatie van patiënten met potentiële ACS ?

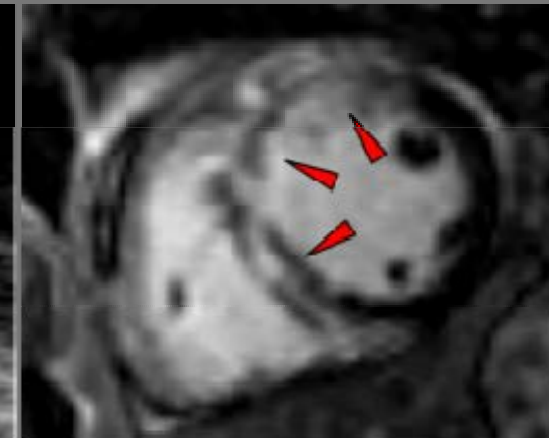
T2 mapping



T2-STIR



Delayed Enhancement



Acuut voorwandinfarct.

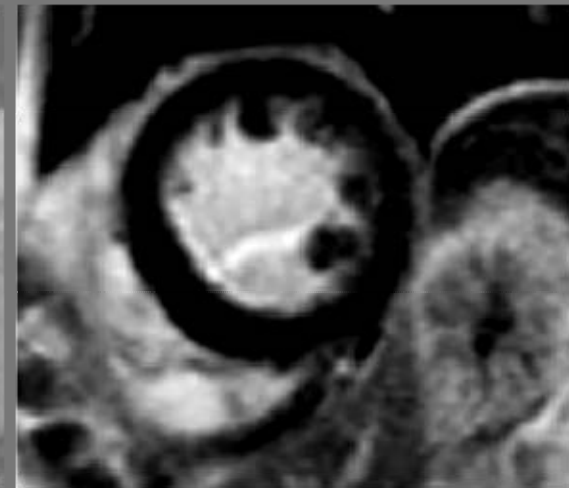
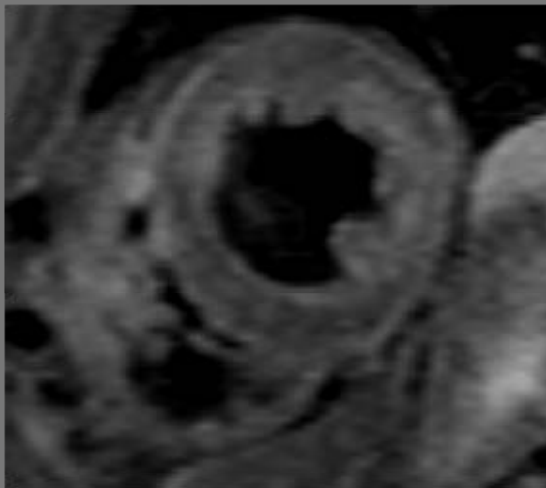
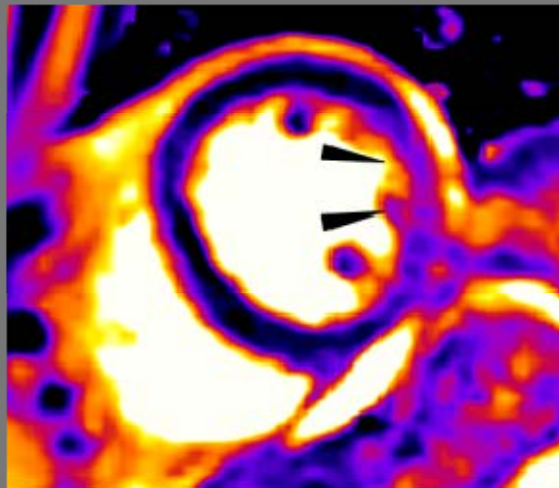
MRI post-PCI



“WATER, WATER, EVERYWHERE, NOR ANY DROP TO DRINK.”



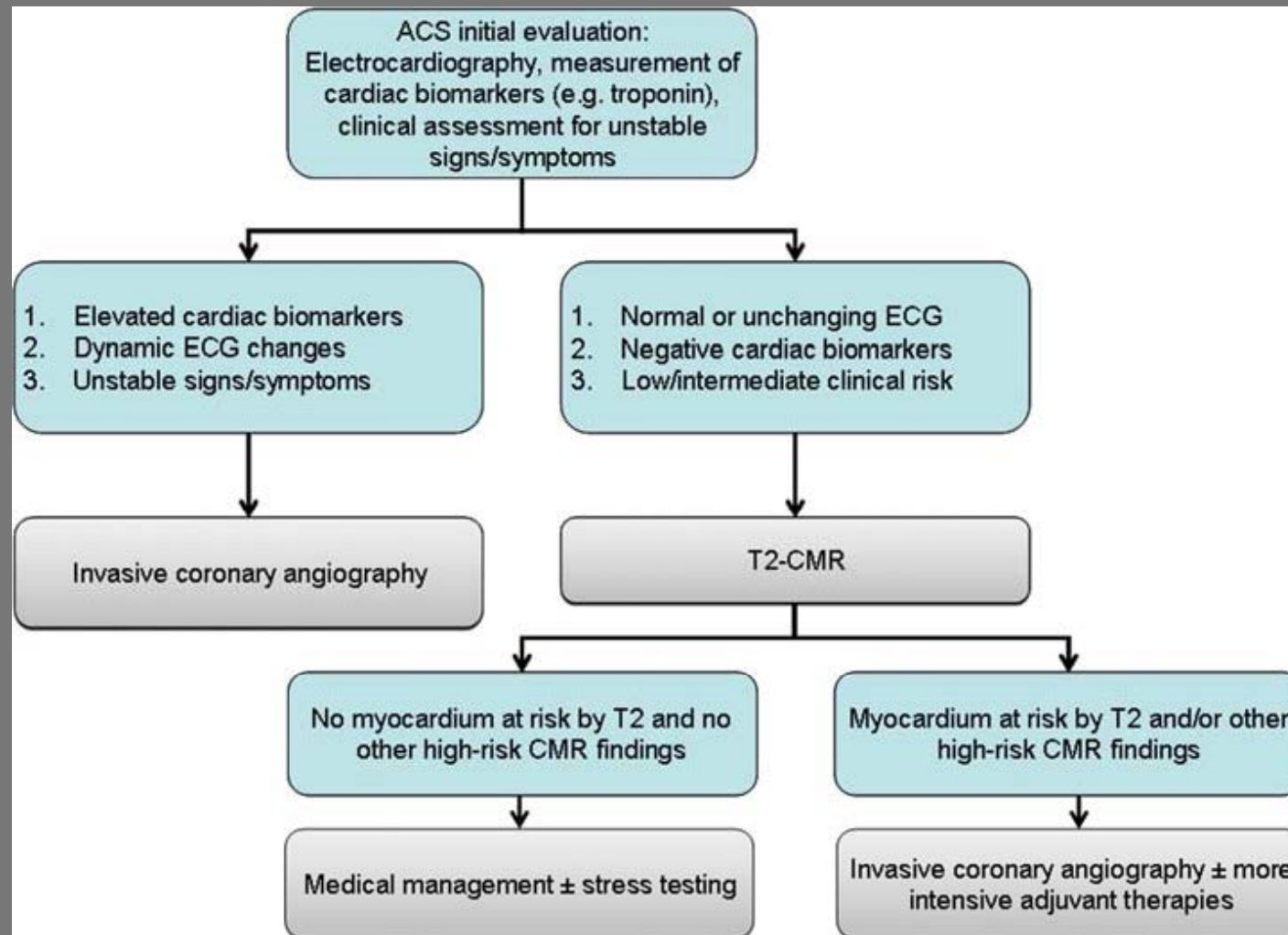
Samuel Taylor Coleridge. The Rime of the Ancient Mariner, Lyrical Ballads 1798.



Letsel diagonaaltak; oedeem mid-anterolateraal vooralsnog zonder infarctering ...



Triage van patiënten met ACS





Conclusie

- Cardiale MRI: een volwassen techniek
- Potentieel alle informatie in 1 onderzoek (structuur, functie, perfusie, viabiliteit, klepfuncties en prognose)
- Geen stralingsbelasting, geen beperking van beeldkwaliteit door obesitas, emfyseem, afwijkende anatomie
- Achilleshiel: logistiek; nood aan gespecialiseerd personeel.