



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЗДРАВСТВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

МАГНЕТНА РЕЗОНАНЦА НА СРЦЕ

ЈЗУ ГОБ „8-ми Септември„-Скопје

***University of Michigan Health System, Ann Arbor
(14.09.2015- 14.11.2015, во траење од 2 месеци)***

Спец.Др. Славица Николовска Чалческа, Радиолог

Датум на презентација:23.11.2015.г.



www.moh.gov.mk

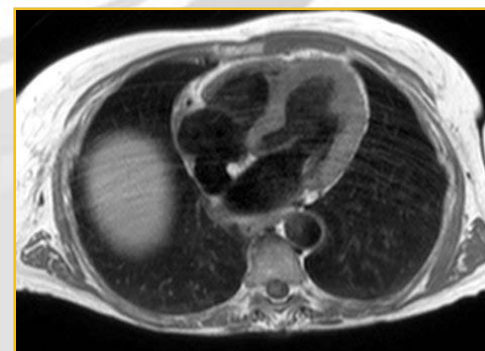
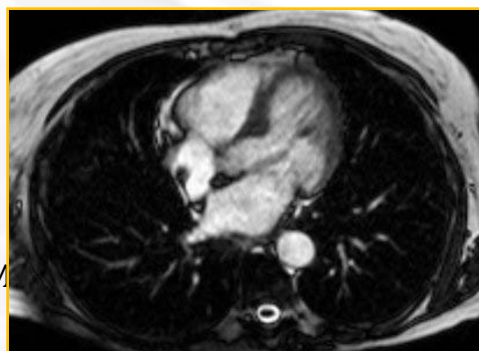
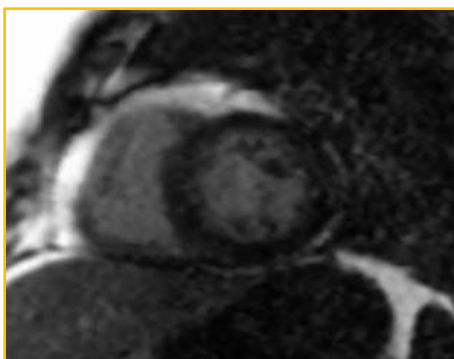


ПОСТАПКИ И ЦЕЛИ ПРИ ИЗВЕДУВАЊЕ МР СРЦЕ





1. ПУЛС СЕКВЕНЦИ И НИВНА ИНДИКАЦИЈА



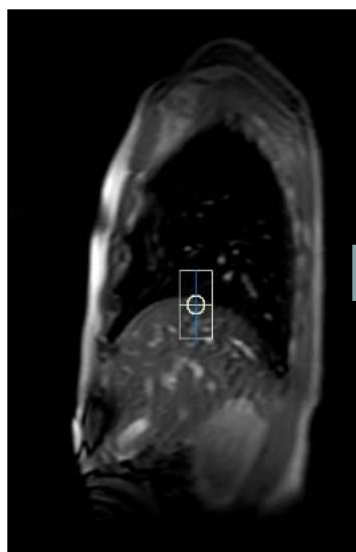
- МР срце анатомија и функција
- МР безбедност кај пациенти со кардиоваскуларни импланти



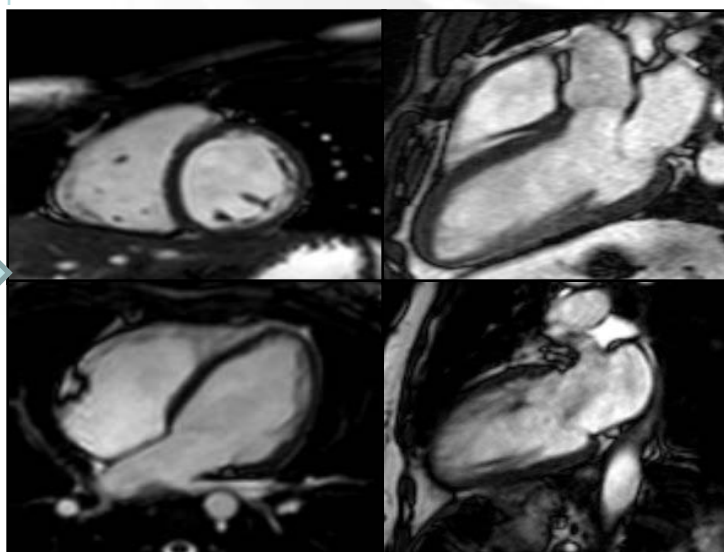
- АКТИВНОСТ / LGE ПРОТОКОЛ (КАСНИ ПОСТКОНТРАСНИ СЕРИИ)

0,2mmol/kg

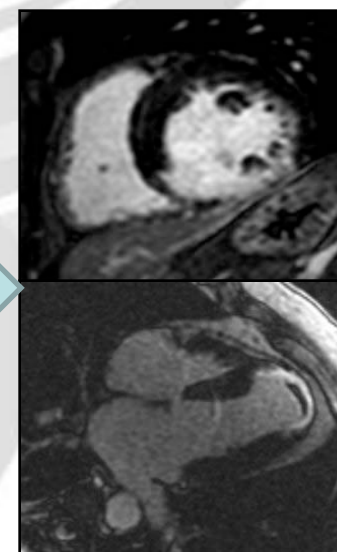
10-12 мин.



скаут слики



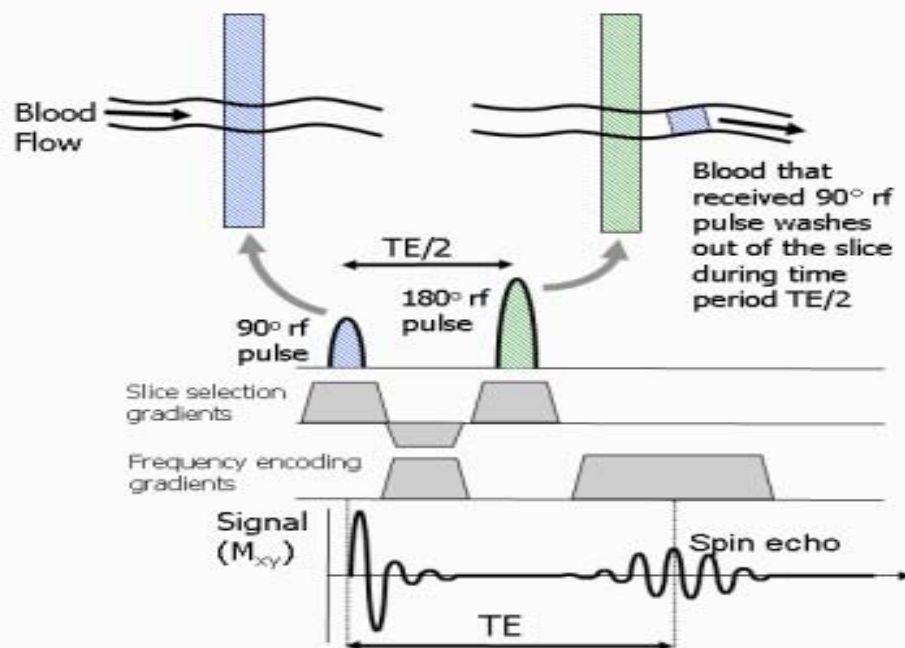
SSFP Cine:SAX,LVOT,VLA,HLA



LGE: skar,SAX,HLA

~30 min

ПРИЧИНИ ПОРАДИ КОИ КРВТА Е ЦРНА ВО SE-СЕКВЕНЦАТА



'Black blood'
spin echo image

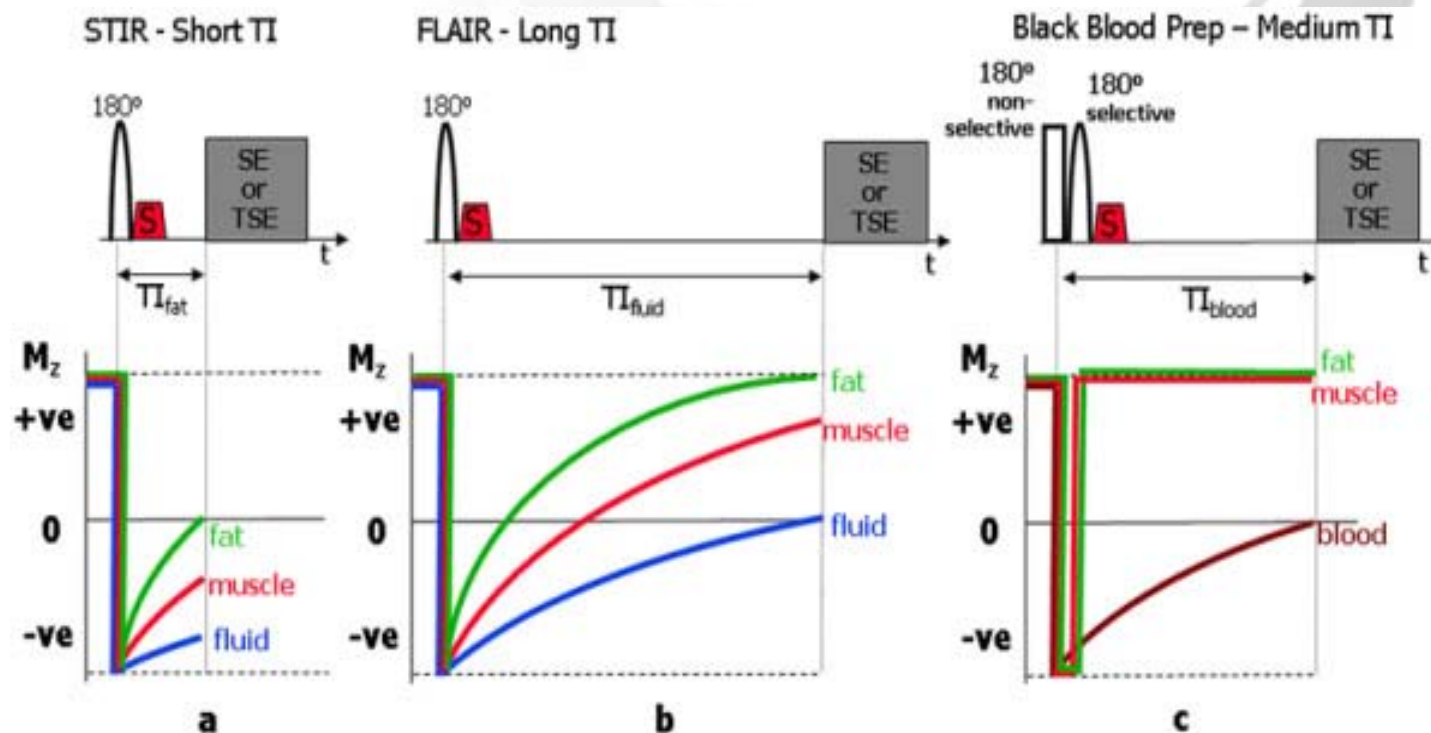


ЕВЕ ЗОШТО ☺ :

- Спин ехо пулс секвенцата е генерирана од примената на 180 степени рефокусиран RF пулс ,по побудување на протоните со претходно генерираниот RF пулс од 90 степени.
- Крвта брзо тече не го следи овој принцип, се движи премногу брзо во текот на периодот меѓу 90 и 180 степен така што сигналот не се генерира, што резултира со неважечки/недвижечки сигнал (void signal),кој дава црн сигнал,....т.е... Не дава сигнал..
- Овој ефект е познат како washout ефект.

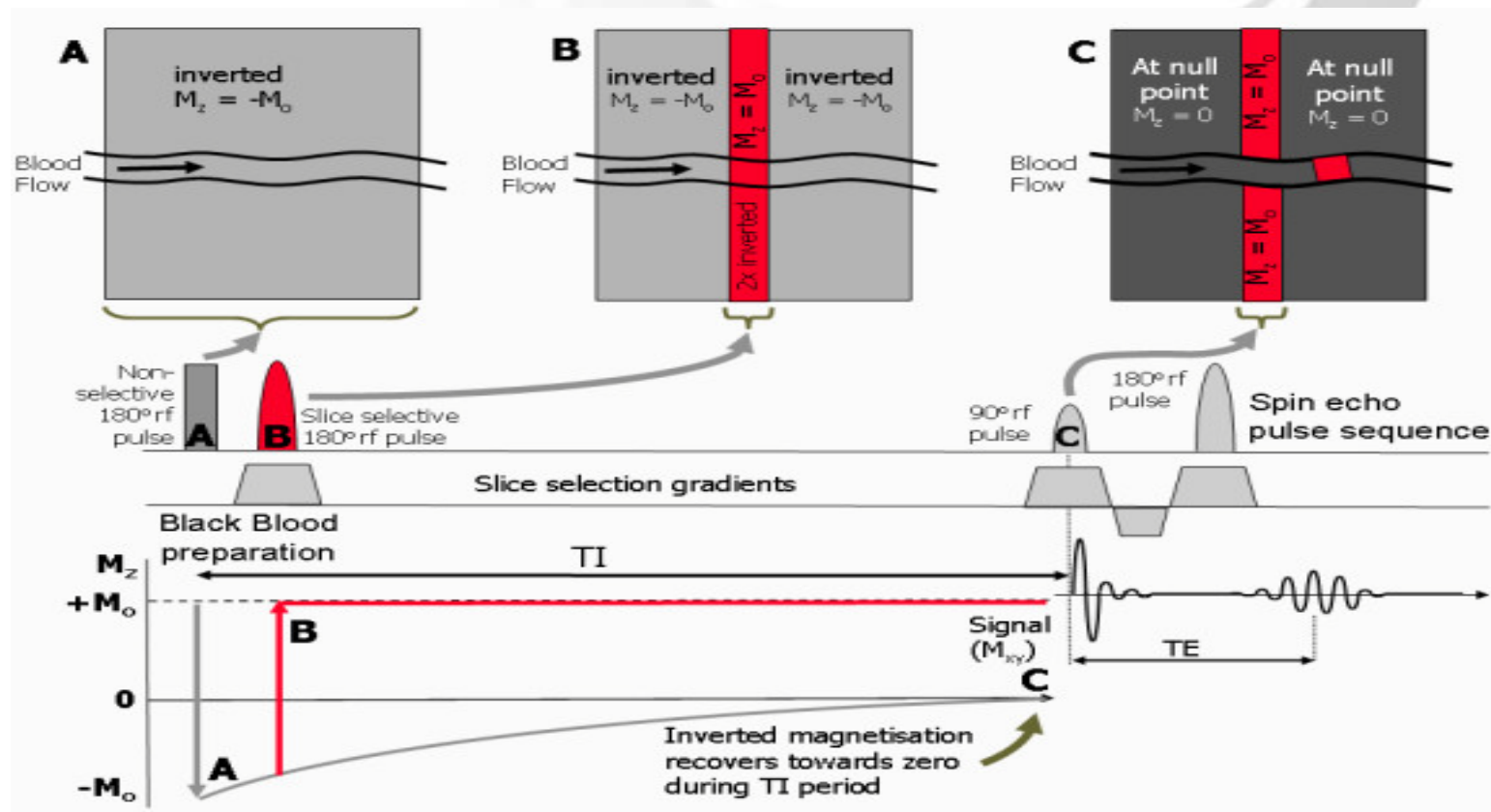


- КОНВЕНЦИОНАЛНА IR---(inversion recovery)





- КОГА КРВТА Е ЦРНА ПРИ МР-----Double IR-FSE





- Двата РФ пулса од 180 степени се применуваат за да се направи поголемо групирање на крвта со што визуелизацијата ќе биде поефективна.
- Првиот пулс го инвертира магнетизамот на сите ткива во рамките на опсегот на коилот.
- Вториот селективно ја враќа магнетизација на одредени протони во ткивата на делот кој се испитува.
- Додека се добие визуелизација од слики, возобновената крв се заменува со нова крв надвор од делот кој се испитува, која е инвертирана и предизвикува воид(празнина) сигнал во крвниот сад.





ЦРНА КРВ: Double IR-FSE

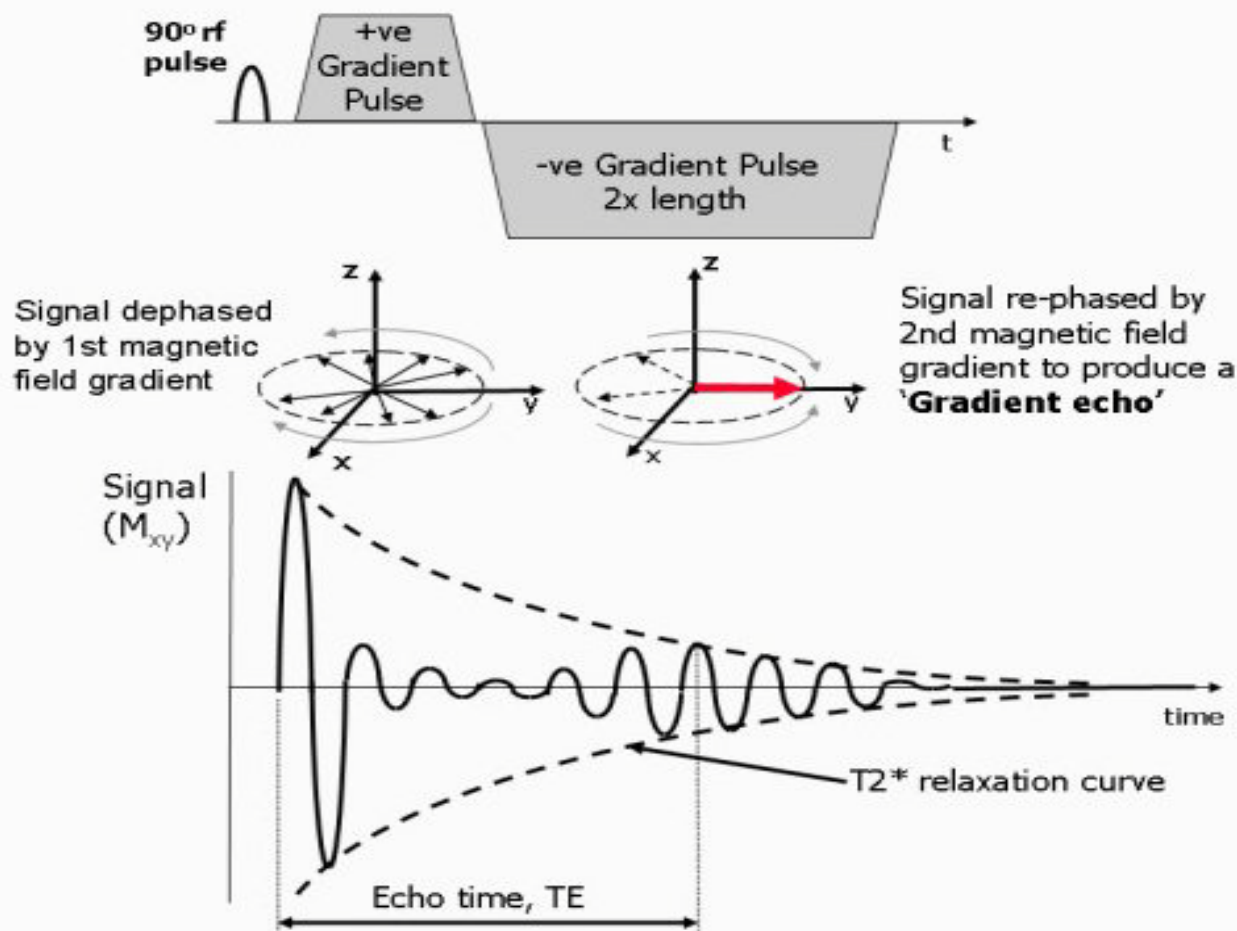
СЕ КОРИСТИ ЗА:

- АНАТОМИЈА
- КРВНИ САДОВИ
- ПАТОЛОГИЈА НА МИОКАРДОТ
- ПАТОЛОГИЈА НА ПЕРИКАРДОТ





ГРАДИЕНТ ЕХО



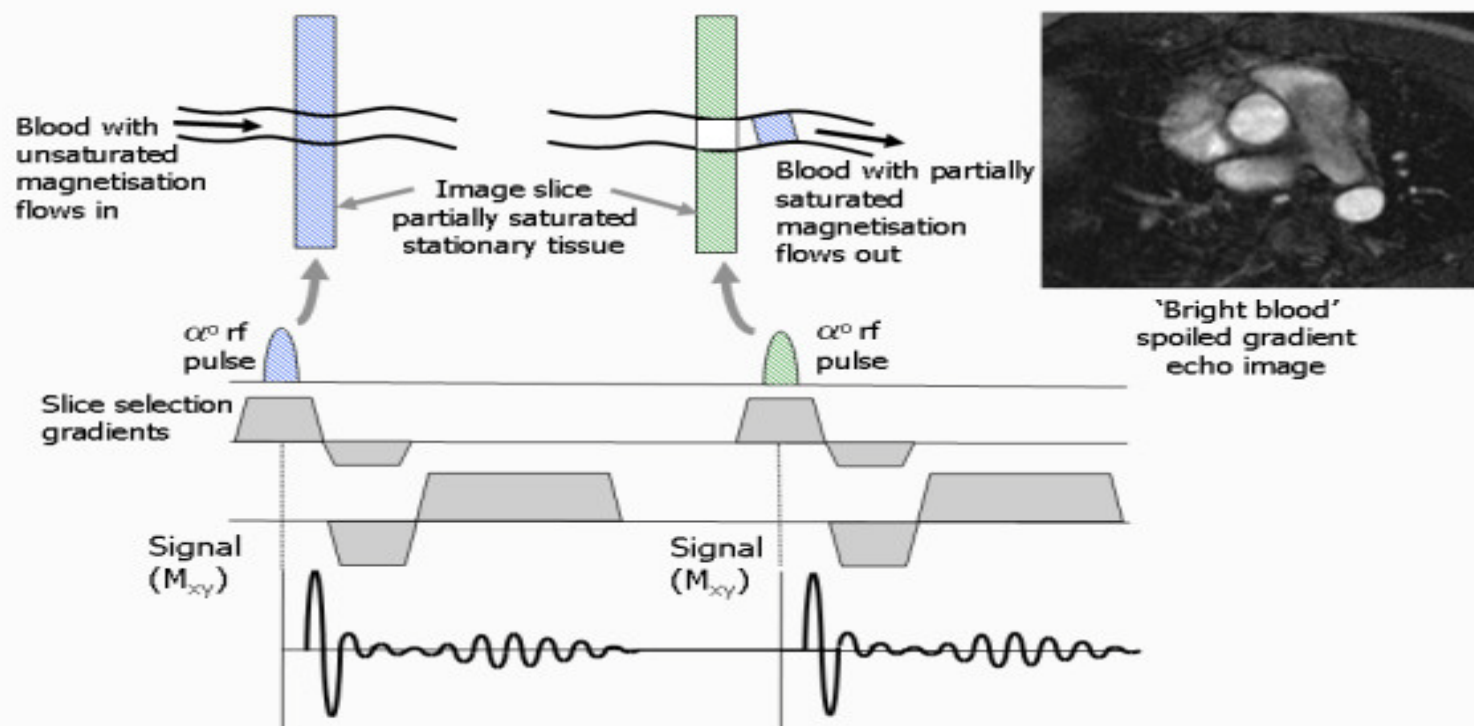


ЕВЕ ЗОШТО ☺ :

- По генерирање на иницијалниот RF пулс со променлив агол флип, дифејзинг градиентот е вклучен кој предизвикува протоните брзо по пат на индукција да се намалат до 0.
- Втор рифејзинг градиент се применува, но во спротивна насока и FID сигнал повторно се појавува.
- Овој сигнал се нарекува градиент на ехо.

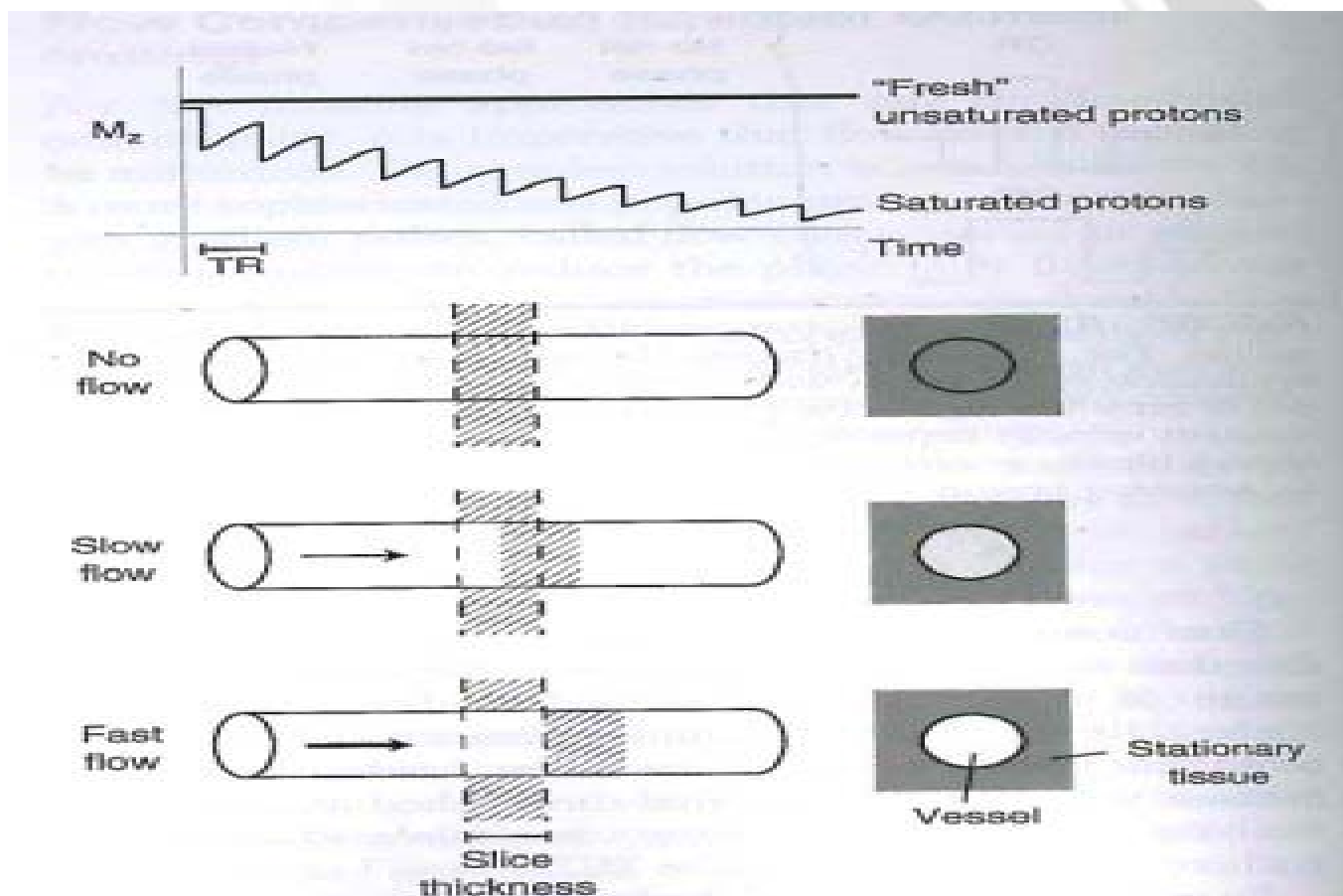


ЗОШТО КРВТА Е СВЕТЛА НА-GE(*gradient echo*)?





Крвта што не добила RF пулс и е целосно магнетизирана
создава висок сигнал





Gradient recalled echo

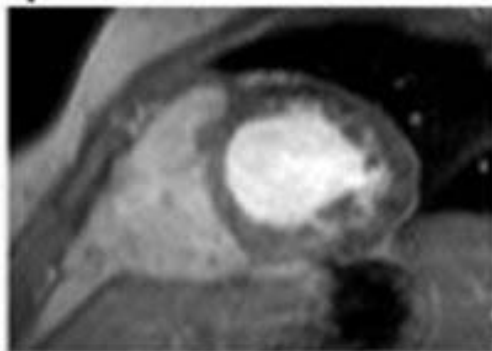
Spoiled

- Variable α at 30 degrees
- FLASH (fast low angle shot)
- SPGR
- FFE (fast field echo)
- Function, flow assessment

Steady state free precession

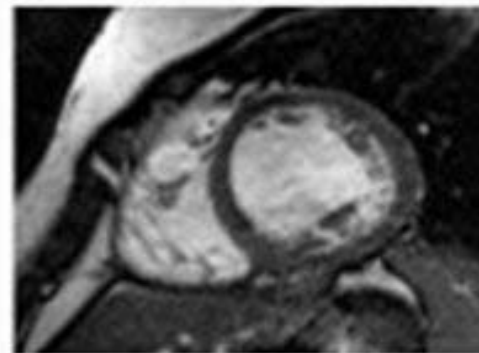
- Variable α at 60 degrees
- True FISP
- FIESTA
- Balanced FFE
- Function/ volume

Fast/turbo
Spoiled Gradient Echo



or

Segmented SSFP





- *Spin Echo*

msec	Кратко TR 500-800	Долго TR ≥ 1200
Кратко TE < 50	T1	PD
Долго TE ≥ 80	Не се користи	T2

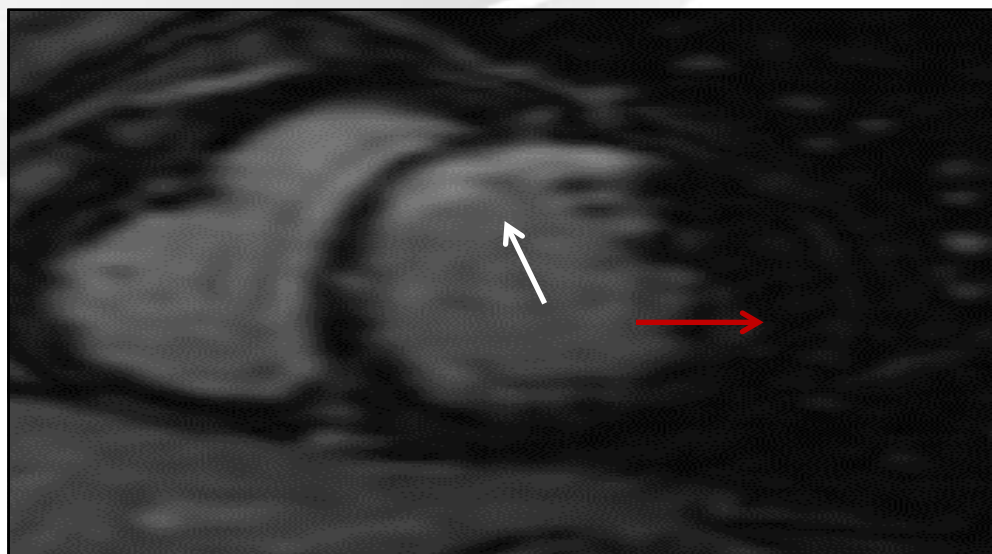
- *Spoiled Gradient Echo*

	TR	α	TE
T1	Долго	Големо	Кратко
T2	Кратко	Мало	Долго
PD	Кратко	Мало	Кратко



Late Gadolinium Enhancement

- Времето на инверзија се одредува индивидуално
- СВЕТЛОТО Е СЕКОГАШ ОШТЕТЕНО ТКИВО





ФУНКЦИОНАЛНОСТ(Viability) Inversion Time

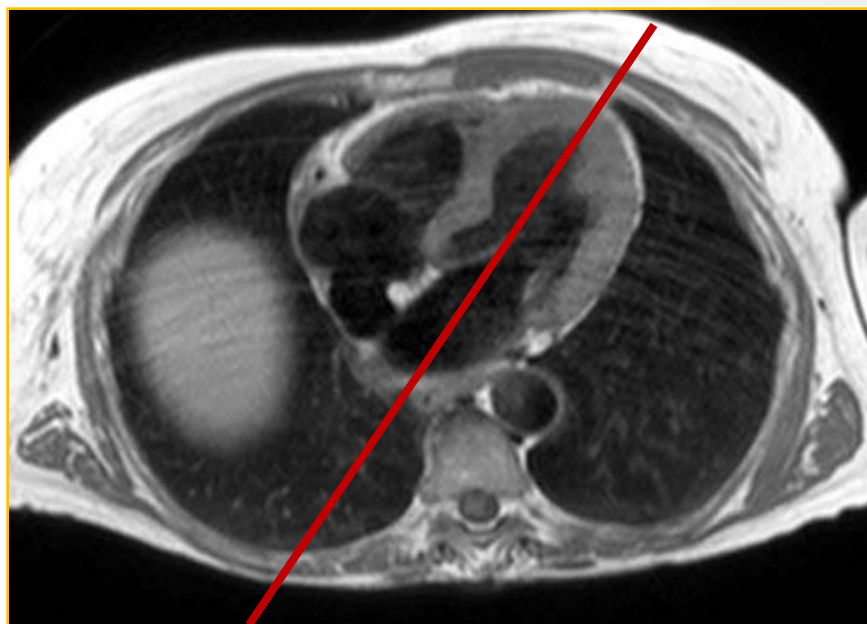
- Променливо 200-350 msec
- Тежината на пациентот
- Дозата(мл) на контраст
- Бубрежна функција
- Времето од давање контраст



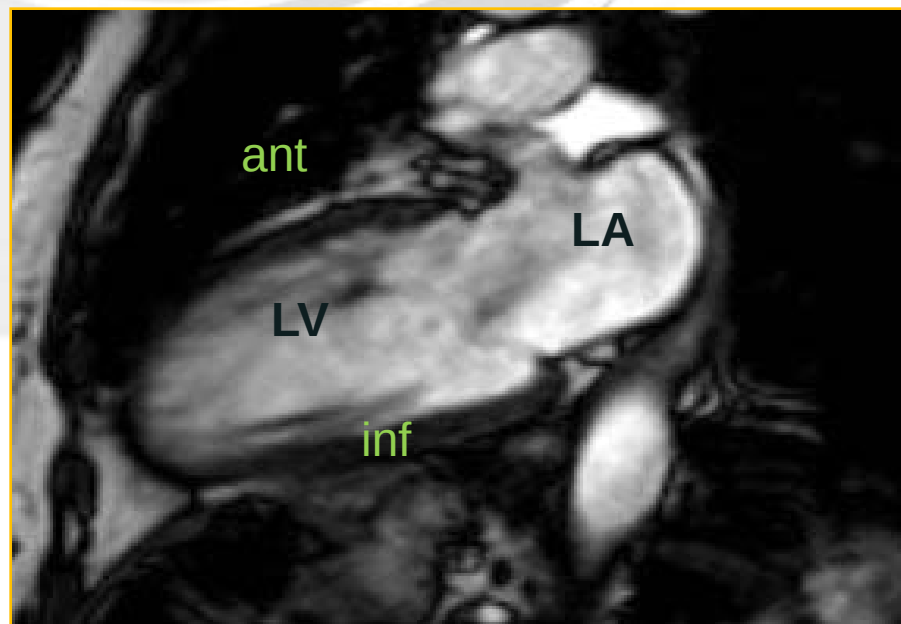


2. МОРФОЛОГИЈА И ФУНКЦИЈА

ЕВАЛУАЦИЈА НА АНАТОМИЈА НА СРЦЕ



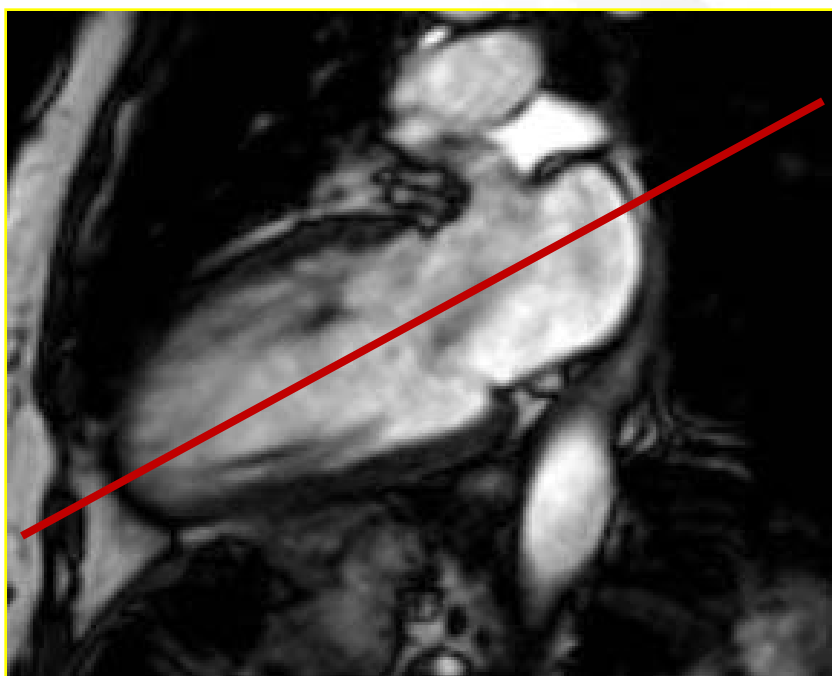
Axial black blood (SE)-4CH



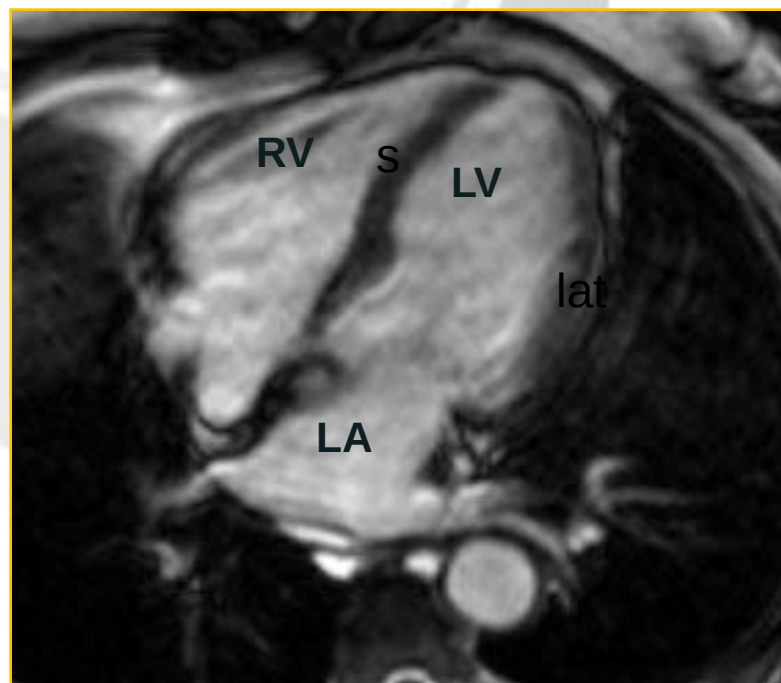
LV Vertical Long axis-2CH



ЕВАЛУАЦИЈА НА АНАТОМИЈА НА СРЦЕ



LV Vertical Long axis

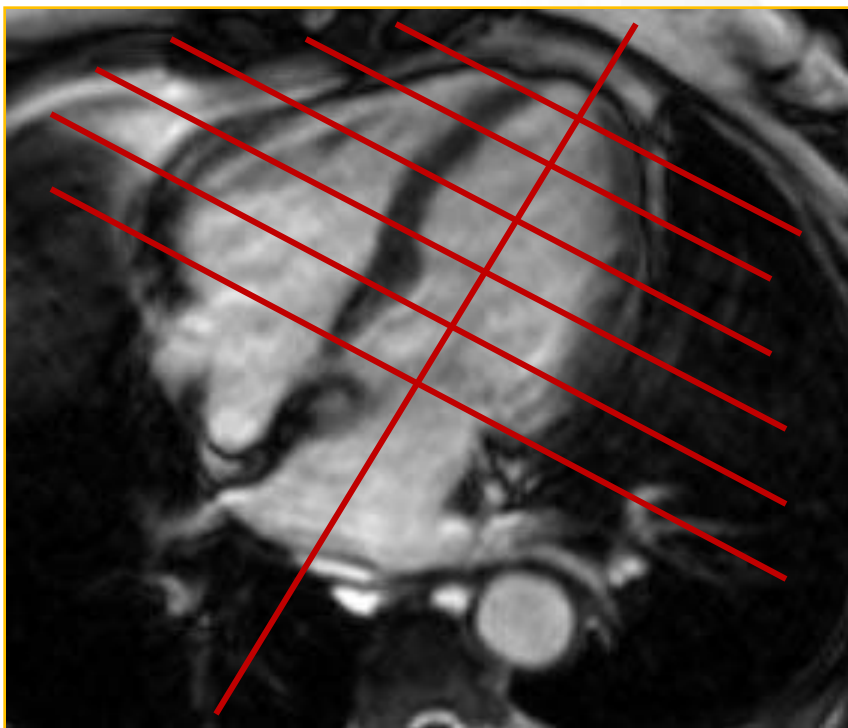


Horizontal Long axis

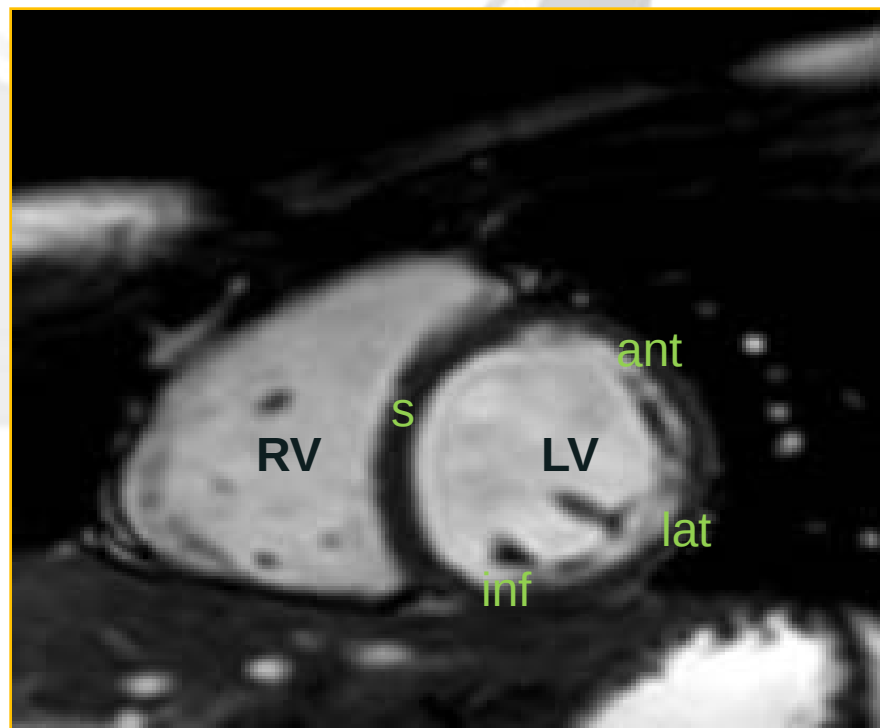


ЕВАЛУАЦИЈА НА АНАТОМИЈА НА СРЦЕ

Horizontal Long axis



Short axis

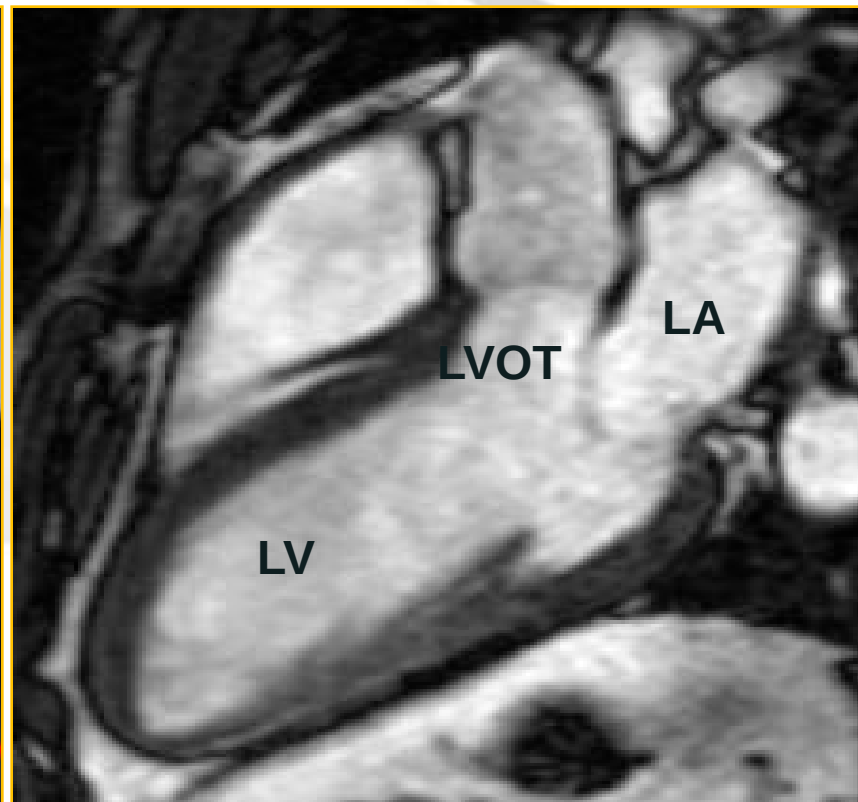




ЕВАЛУАЦИЈА НА АНАТОМИЈА НА СРЦЕ



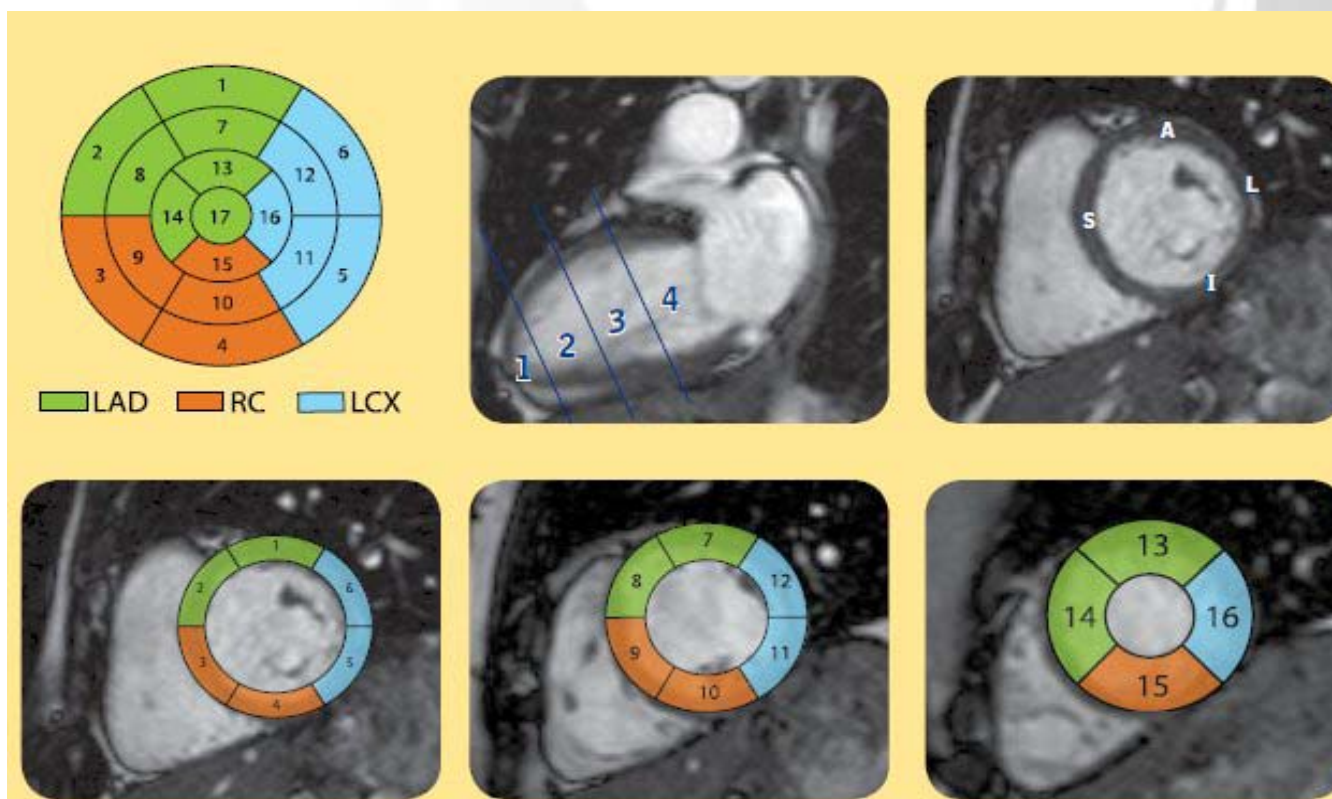
Coronal view



LVOT Long axis-3CH



АНАТОМСКА ПРЕЗЕНТАЦИЈА НА SKAR ЛЕЗИИ





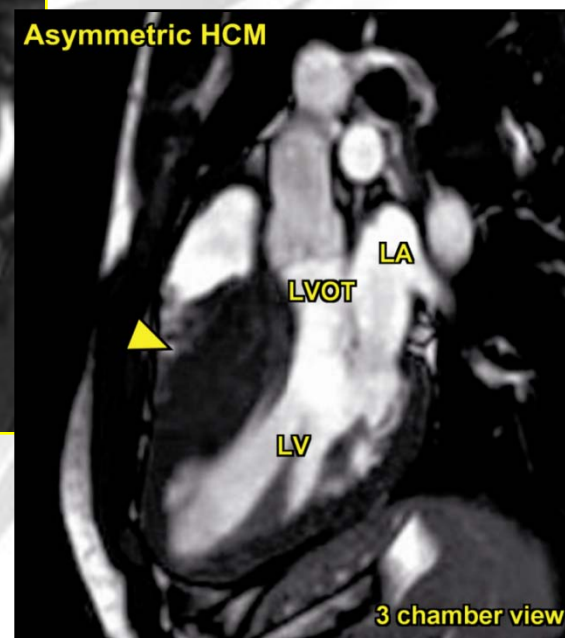
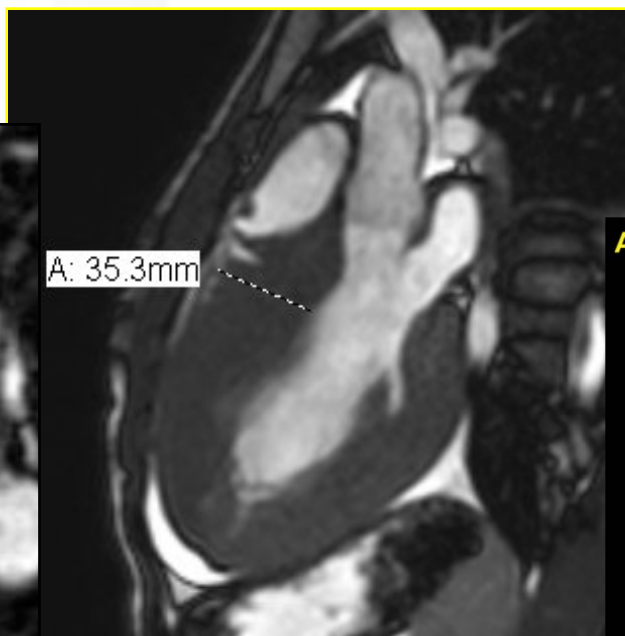
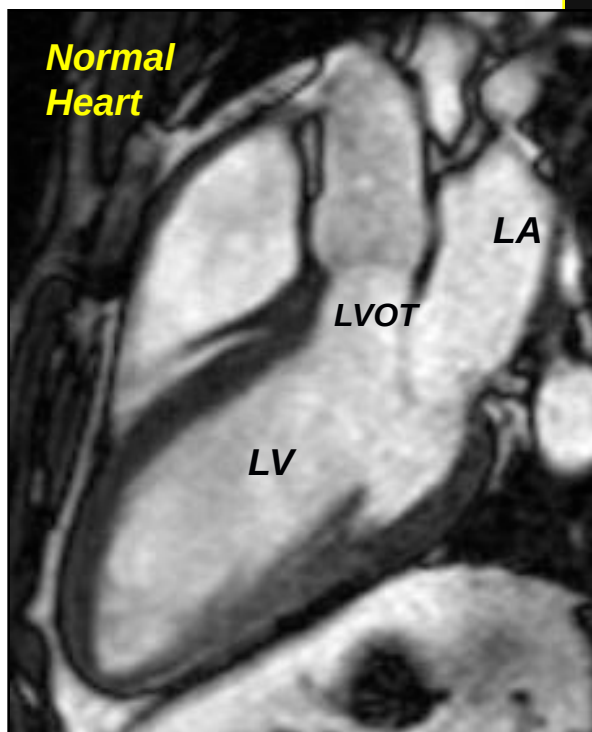
*ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА НА КРВТА КАКО БЕЛА ЗА
ВЕРИФИЦИРАЊЕ НА МОРФОЛОГИЈАТА НА СРЦЕ
(END-DIASTOLA)*

- Димензии на миокардот(8-12мм)
 - задебелување(регионално)
 - задебелување(асиметрично- симетрично)
- Дијаметар на комори
 - LV-55мм-нормална
 - LV>55мм-дилатирана



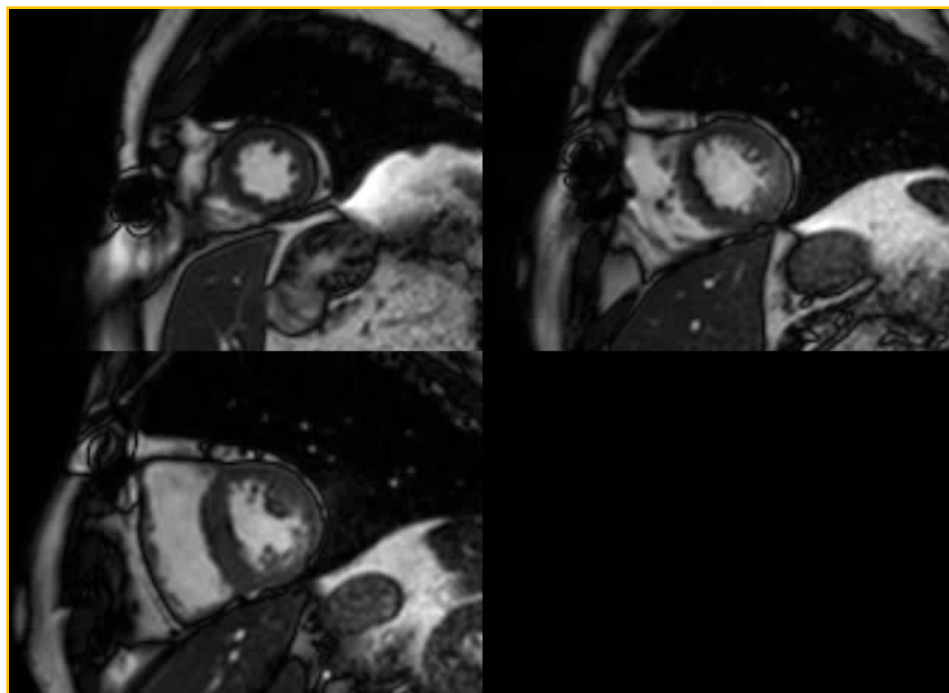


МОРФОЛОГИЈА-----LVOT----БЕЛА КРВ





БЕЛА КРВ – ФУНКЦИЈА



SAX bright blood (SE)

$$\underline{EF = \frac{EDV - ESV}{EDV}}$$

$$\underline{SV = EDV - ESV}$$



ФОКАЛНА АФУНКЦИЈА-АБН

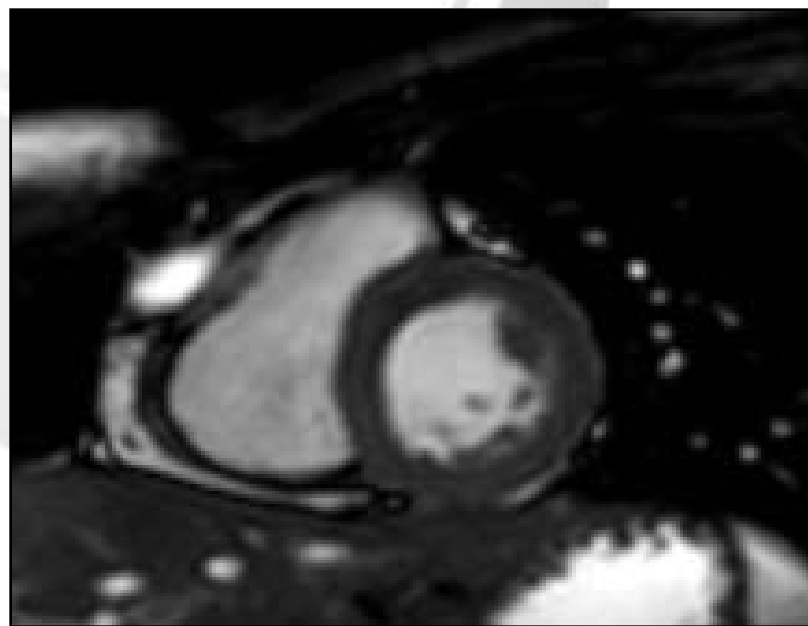
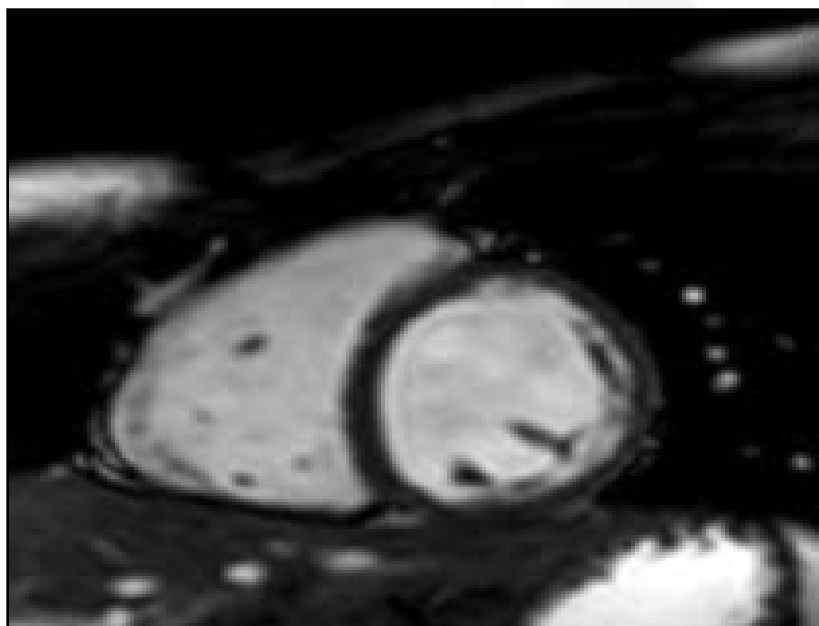


ГЛОБАЛНА АФУНКЦИЈА-АБН



$$\underline{SV = EDV - ESV}$$

$$\underline{EF = SV / EDV}$$



ГЛОБАЛНИ LV ФУНКЦИОНАЛНИ ПАРАМЕТРИ





БЕЛА КРВ ФУНКЦИОНАЛНОСТ(END-SYSTOLE)

- Хипокинезија
 - глобална
 - регионална
- Акинезија
 - регионална
- Дискинезија
 - регионална

Abnormal LV Function

Regional		Global
Hypokinesis	Impaired systolic wall motion	Decreased LV systolic function < 55% EF
Akinesis	Absent systolic wall motion	
Dyskinesis	Paradoxical systolic wall motion	

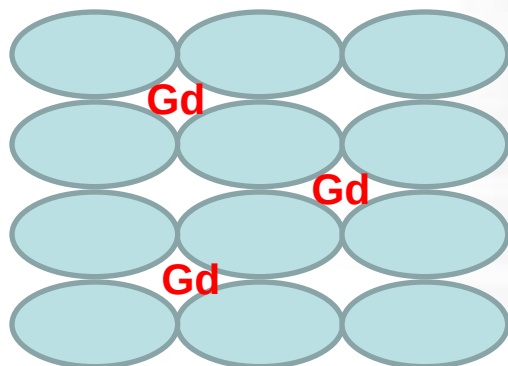




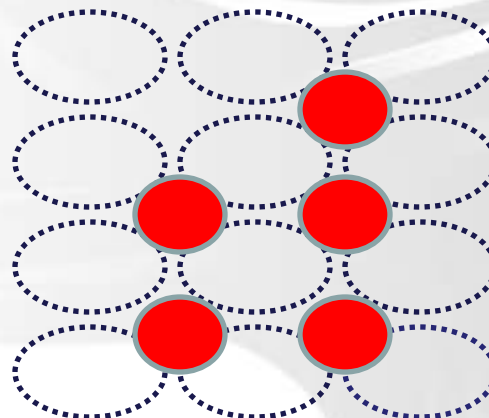
3. ФУНКЦИОНАЛНОСТ (Viability)

МЕХАНИЗАМ НА КОНТРАСТТОТ

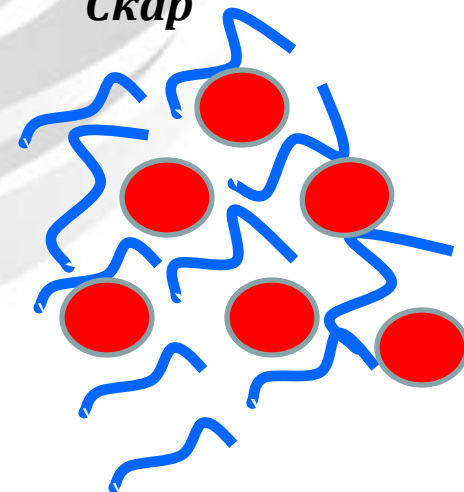
Здрав миокард



Акутен инфаркт



Скар



интактни клеточни
мембрани
(миоцити)

руптурирани клеточни
мембрани

колаген матрикс



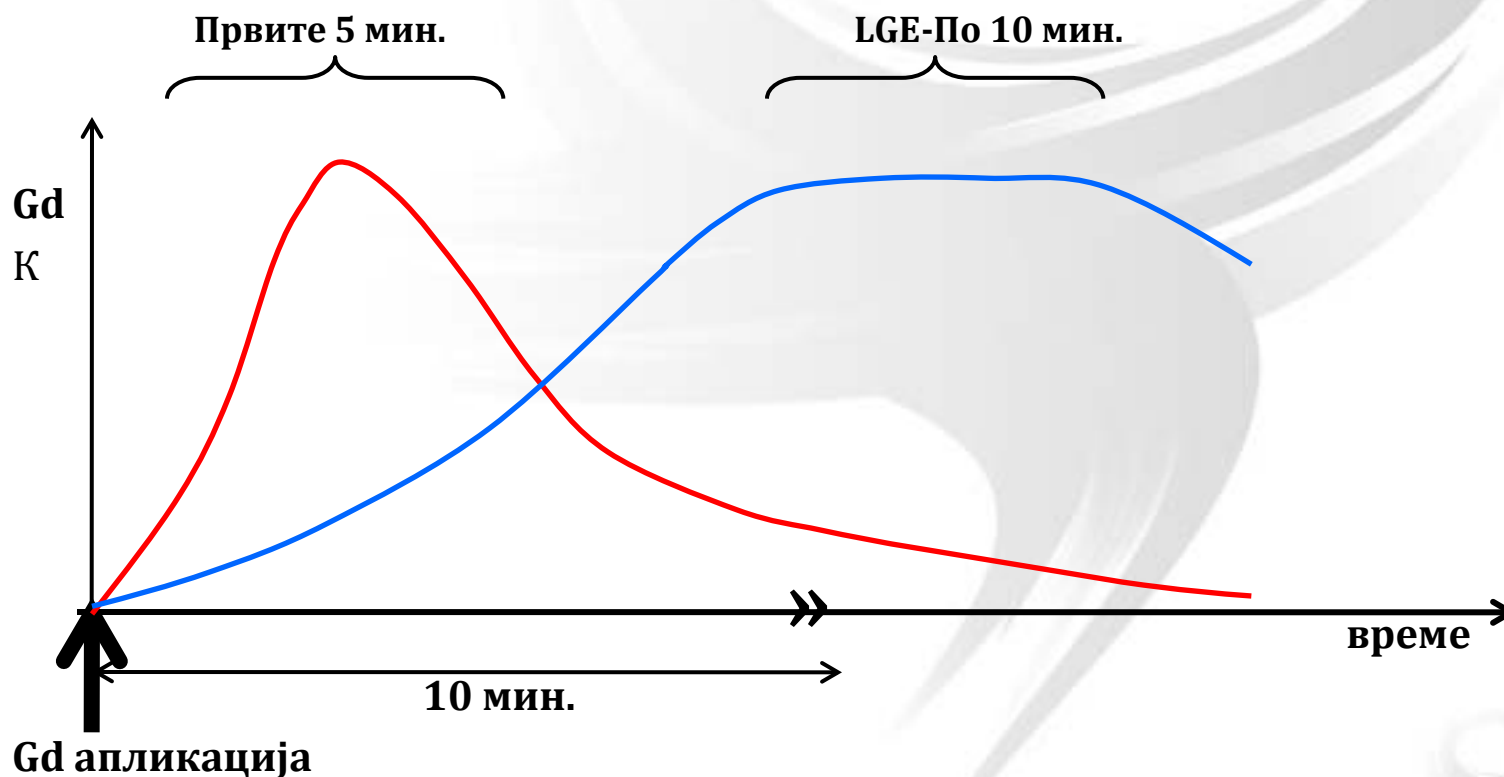


LGE—LATE GADOLINIUM ENHANCEMENT

ДВЕ ФАЗИ ПО АПЛИКАЦИЈА

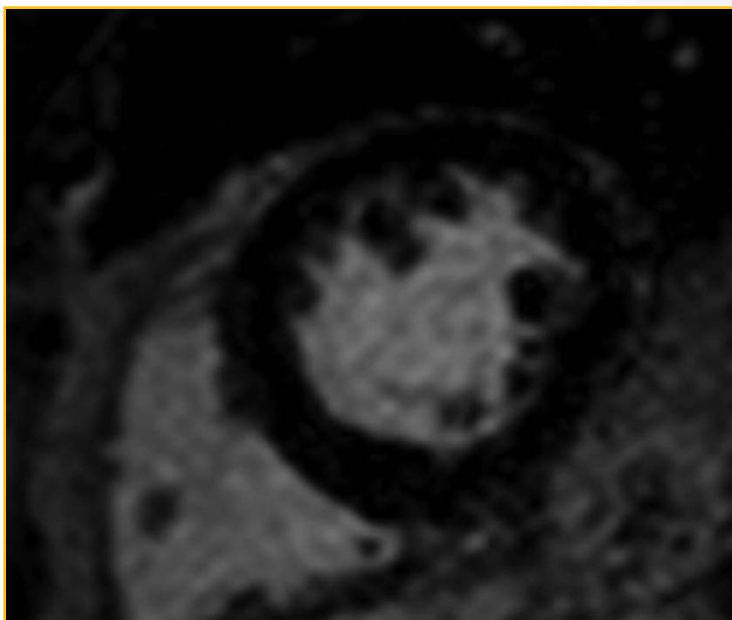
НОРМАЛЕН МИОКАРД

ИНФАРКТЕН МИОКАРД





ХИПЕРСИГНАЛНИ МОДАЛИТЕТИ



БЕЗ ЗАДОЦНЕТА АКУМУЛАЦИЈА НА
КОНТРАСТ-НОРМАЛЕН МИОКАРД

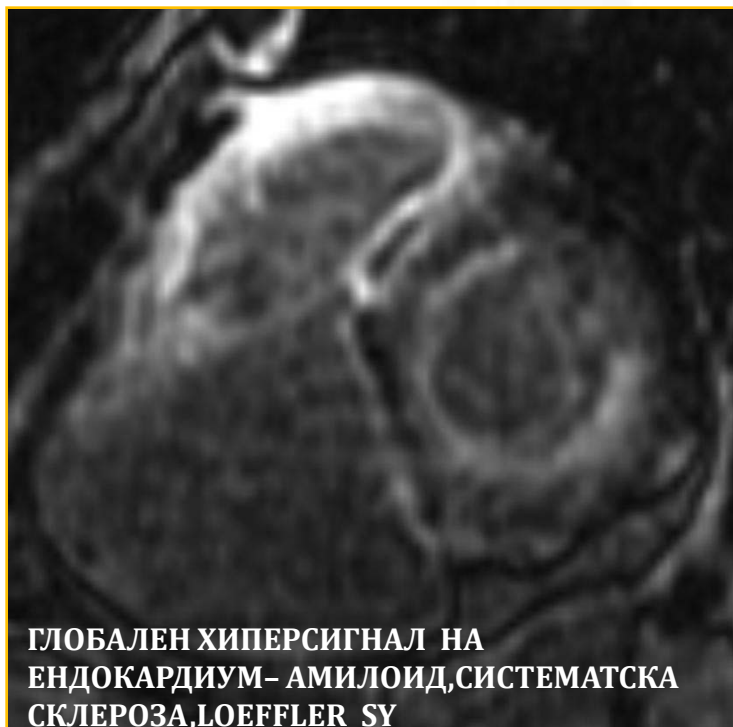


ИНТЕРМЕДИЕРЕН
СИГНАЛ/МОЗАИЧНА/ШАРЕНА-НСМ



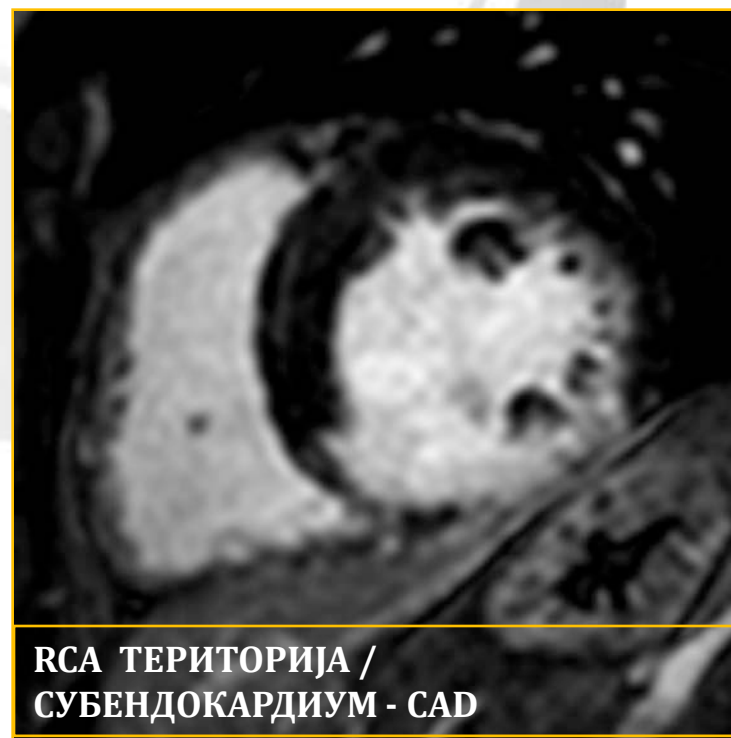


ХИПЕРСИГНАЛНИ МОДАЛИТЕТИ





ХИПЕРСИГНАЛНИ МОДАЛИТЕТИ



RCA-ДЕСНА КОРОНАРНА АРТЕРИЈА
САД-КОРОНАРНА АРТЕРИСКА БОЛЕСТ



4. МРИ БЕЗБЕДНОСТ

МРИ БЕЗБЕДНОСТ КАЈ ПАЦИЕНТИ СО КАРДИОВАСКУЛАРНИ АПАРАТИ

- Статички главно магнетно поле (феромагнети)
- RF енергија (специфична стапка на апсорпција)
- Градиент на магнетни полиња (исклучување и вклучување)

Градиент (време на варирање на магнетни полиња ,градиенти dB / dt) се вклучуваат и исклучуваат брзо со што може да се индуцира струја во спроводливите жици и да се предизвикаат аритмии.





5. ЗАКЛУЧОЦИ/НАУЧЕНИ ЛЕКЦИИ

Се користи за да се дијагностицираат одредени болести и состојби, вклучувајќи ги:

- Коронарна срцева болест
- Штетата предизвикана од Срцев Инфаркт
- Срцева Слабост
- Проблеми со Срцевите Валвули
- Конгенитални Срцеви Мани
- Перикардитис (состојба во која перикардот е воспален)
- Срцеви Тумори





ЗАКЛУЧОЦИ/НАУЧЕНИ ЛЕКЦИИ

- МРИ Срце наоѓа примена, наместо инвазивните процедури или тестови кои вклучуваат зрачење (како што се X зраци) или Јодни контрасти (кои можат да бидат штетни за пациентите кои имаат проблеми со бубрезите).
- Пациентите кои имаат тешки бубрежни заболувања или заболувања на хепар се контраиндицирани за апликација на контраст. Како резултат на тоа, кај нив е индициран МРИ Срце без апликација на контраст.

