



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН
МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ – ПЛЕВЕН

Специалност „Рентгенов лаборант“ II – курс
ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ
ЦЕНТЪР ПО НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА

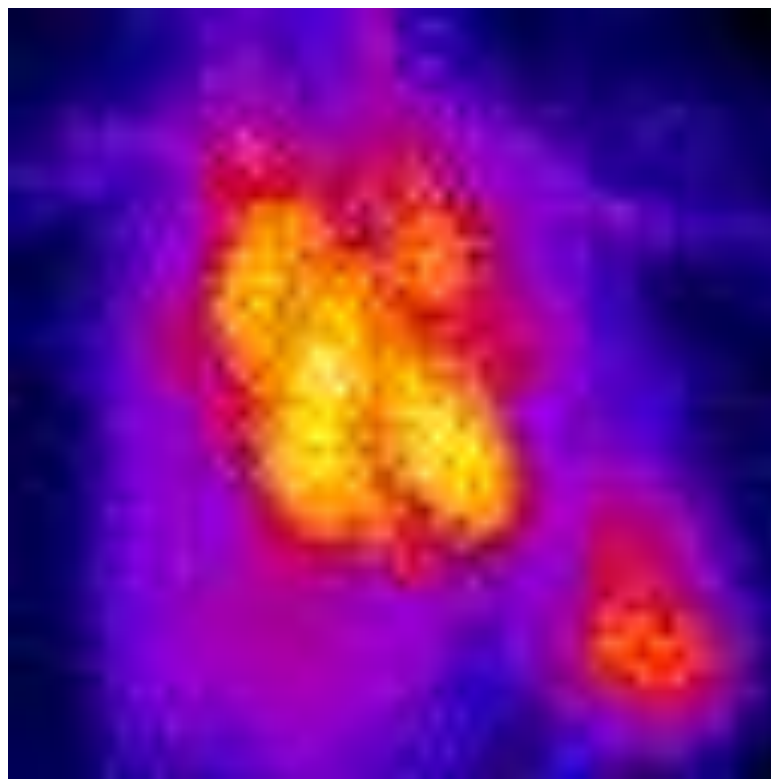
Лекция № 21.1

Кардиология – как да изобразим сърце?

Доц. д-р М. Дончев, дм



Кардиология – как да изобразим сърцето





СЪДЪРЖАНИЕ

- **Дефиниране на сърдечните образи**

- Първи пасаж

- PNB- MUGA

- Миокардна перфузионна сцинтиграфия МПС



Кога, какво и защо?

– **Изследването** цели да определи кръвооросяването

• и изпомпващата функция, които са свързани с терапевтичните решения и прогнозата

– **Очакваните резултати са:** определяне на областите с намалена, или липсваща перфузия от МПС.

– Определяне на ФИЛК, КСО, КДО, ССС СРС ДС- Гейтед СПЕКТ

– ФИЛК ФИДК транзитни времена и шънтове –РНВ и техника на първия пасаж

– **Проблеми и преодоляването им:**

– Необходима е предварителна подготовка на пациентите: при изследване за ИБС се постига ССЧ- до 90% от МСЧ по формула $220 - \text{възраст}$ за мъже и $210 - \text{възраст}$ за жени. За целта се налага да се спират предварително бета-блокери, депонитропрепаратите и дългодействащите калциеви антагонисти.

– Необходимо е инструктиране на пациентите: как да се спрат постепенно някои лекарства, и за явяване на гладно

Изисква се оценка на сърдечния ритъм- правилен ли е, наличие на Екс?

– измерване на кръвното налягане и коригирането му с Bayotensin и Chlophazolin.

– Тъй като се осъществява физическо натоварване- способността и ограниченията за извършване на ВЕТ.

– Наличието на противопоказания: разширени вени, данни за предшестваш БТЕ ограничения на опорно-двигателния апарат. Невъзможност на пациента да заеме позата при изследването.

– Изисква се информирано съгласие за изследването и анамнеза на пациентките в детородна възраст.

• Протоколи и използвана апаратура: СПЕКТ и планарна гама камери.

• ЕКГ-синхронизация- принципи.

• Принцип на техника на първия пасаж



Протоколи на МПС

- При използване на белязани с **Tc-99m tetrofosmin, sestamibi.**
- Венозен път-практически занимания.
- Как се осъществява гейт - практически занимания.



Практически занимания: Циркулярен и нециркулярен СПЕКТ

- ЕКГ - синхронизирането се нуждае от контрол! В противен случай изследването може да се удължи неподходящо.
- Ре-скен. Как да се избегне чернодробен фон, светещ жлъчен мехур.
- Екскреция и лъчево натоварване на пациента.
- Да се напомня за хидратация и честа микция.



Алтернативни техники: Ехо КТ, ЯМР, КТ, СКАГ КВГ Предимства и недостатъци

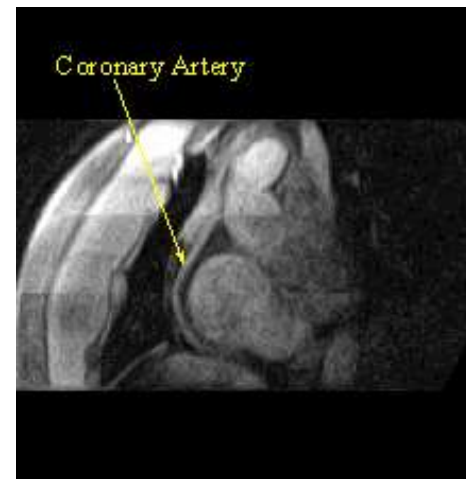
- Избор на радиофармацевтик. Предимства и недостатъци. Таргетни органи-принцип на включване, физически характеристики и достъпност на РФ противопоказания и взаимодействие с лекарства, методи на белязане, обеми и възможни странични реакции.

Техника на първия пасаж

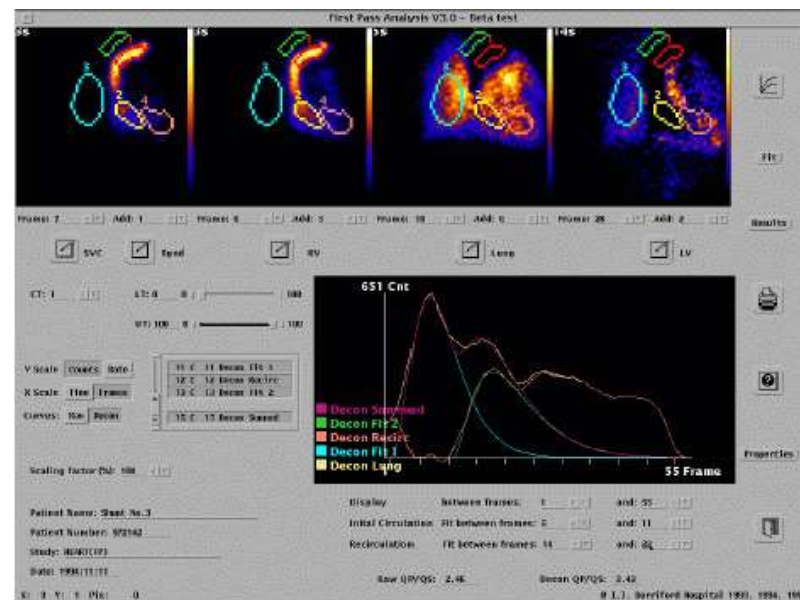
- Не е честа
- Цели квантификация на шънтове
- Регистрират се образи от сърцето и белите дробове
- Генерират се криви време/активност.



Coronary angiography



First pass imaging - MRI image



Radionuclide First Pass Study



Изобразяване и анализ при първи пасаж

- Техниката изисква бърза регистрация - камера с малка време-константа и висока скорост на броене (150kc/sec).
 - Регистрацията може да бъде с гейт поставен преди инжектирането на РФ, който да продължи 60 сек след инжектирането.
- Проекция: Anterior (AP) Left Anterior Oblique (LAO). Anterior се предпочита понеже се виждат и белите дробове и сърцето.

Матрицата 64x64 позволява добра статистика, но намалена пространствена разделителна способност.





Първи пасаж

- РФ

Technetium^{99m} (keV 140; T1/2 6 ч.)

- Много **РФ** са подходящи за болус инжектиране— с изключение МАА всички са белязани с **^{99m}Tc**.
- Висока активност в малък обем е определение за болусно инжектиране.
- РНВ в еквилибриум често следва първия пасаж— с автоложни **^{99m}Tc** - белязани еритроцити.
- Използват се **in-vivo** или **in-vitro** техники.



Първи пасаж и РНВ

- РФ

- При използване на **Tc^{99m} - PYP** възможни проблеми са:

1. намалено свързване (in vitro или in vivo) след химиотерапия или при използване на цитостатици.

2. Техники за белязване.

- **Tc^{99m} - HSA** (човешки серумен албумин) подходящ за пациенти на химиотерапия

Проучванията показват, че **Ultratag_{tm}** на **Mallinkrodt** може да не се повлияе от антинеопластичната медикация.

Tc^{99m} - PYP е подходящ за серийни **MUGA**.

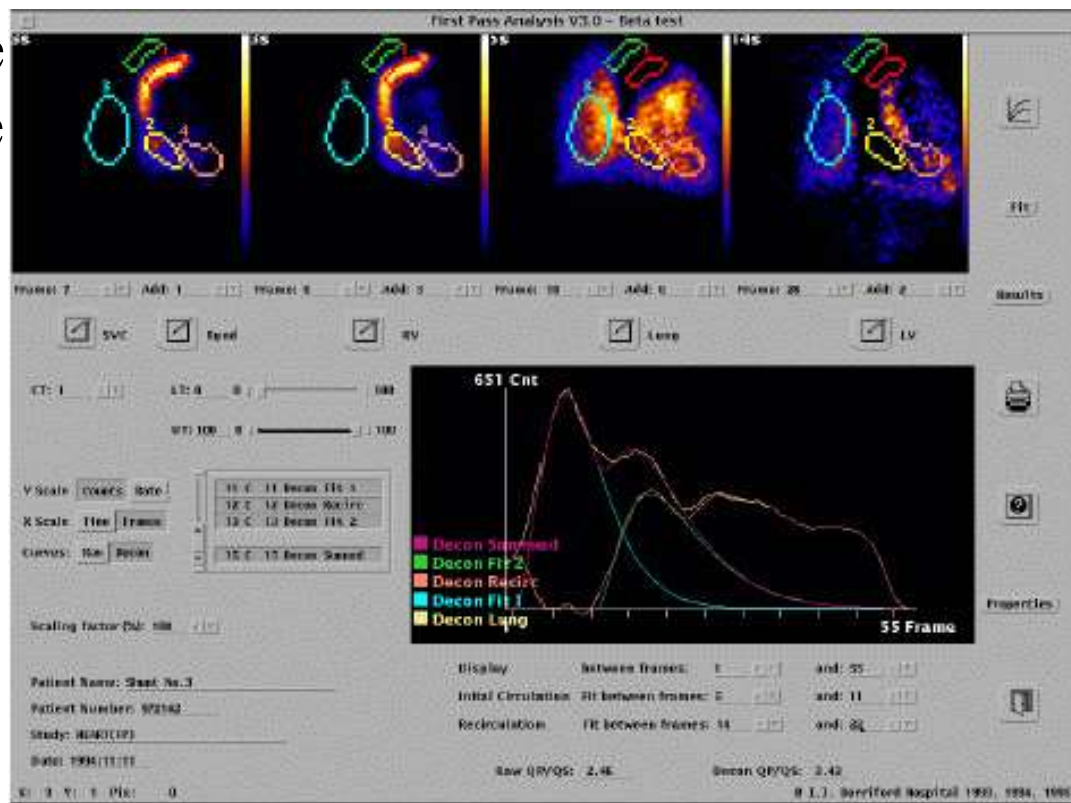


Първи пасаж и РНВ

- **Инжекционна техника**
 - 740MBq Tc^{99m} - РУР се прилагат (РУР се инжектира предварително студен /небелязан/ и.в., Tc^{99m} 30 – 45 мин по-късно)
- – бързо инжектиране и промиване с физиологичен разтвор
 - Турникет, помпа?
 - Скенът почва в момента на инжектирането.

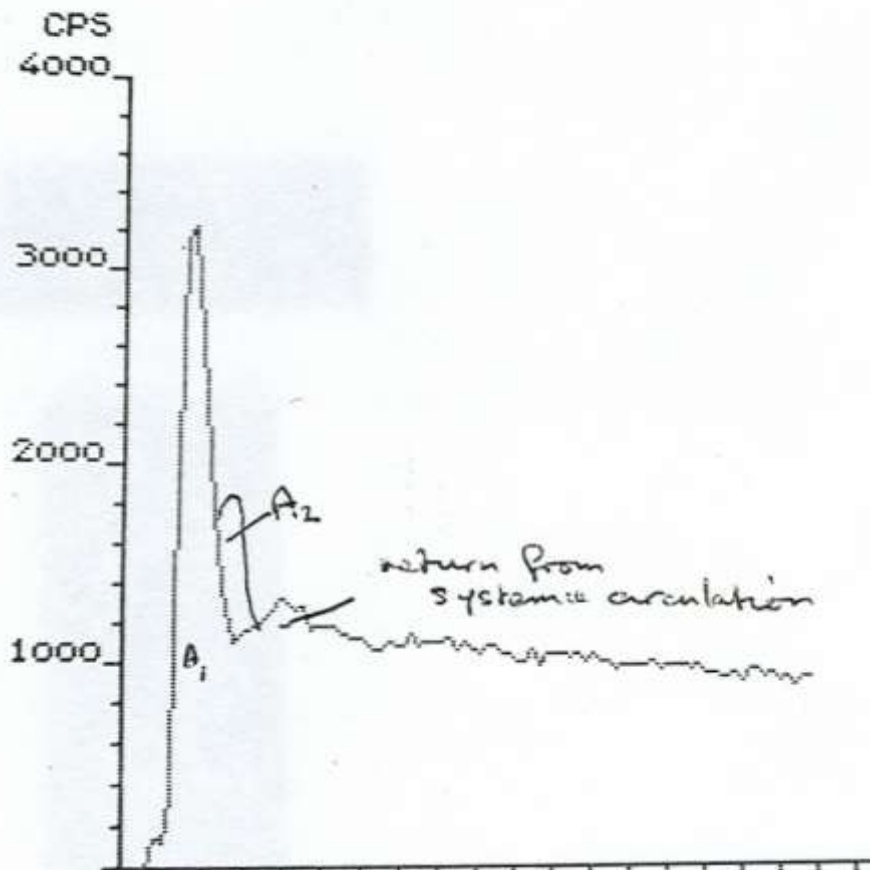
Първи пасаж и РНВ

- Зони на интерес (ROI) се очертават около камерите и аортата
 - ТАС са криви време активност
 - Търси се ранно връщане към белите дробове L-R шънт





Първи пасаж и РНВ



Пресмятане на графиките

- Полето под първия пик е пропорционално на белодробния кръвоток (Q_p)
- Полето под втория пик (A_2) е пропорционално на кръвотока през шънта L-R шънт ($Q_p - Q_s$) е разликата между белодробната и системна циркулация.
- Системната (Q_s) е следов. се равнява на $A_1 - A_2$
- Ако няма шънт, Q_p/Q_s може да се пресметне като $A_1/(A_1 - A_2)$
- Отношението нормално е 1. Повисоките стойности са белег на по-голям кръвоток през белодробната циркулация, отколкото в системната, дължаща се на шънта през белите дробове.



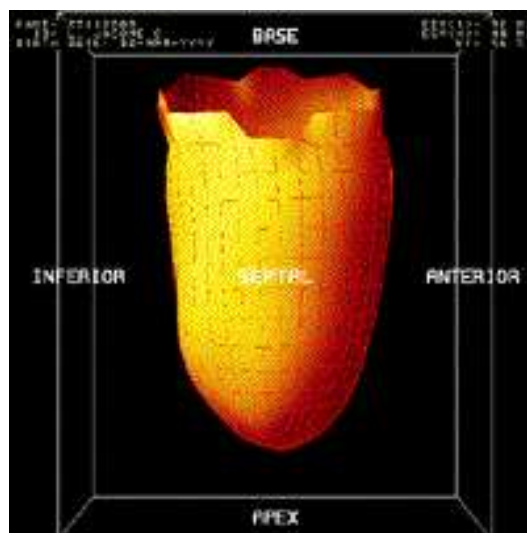
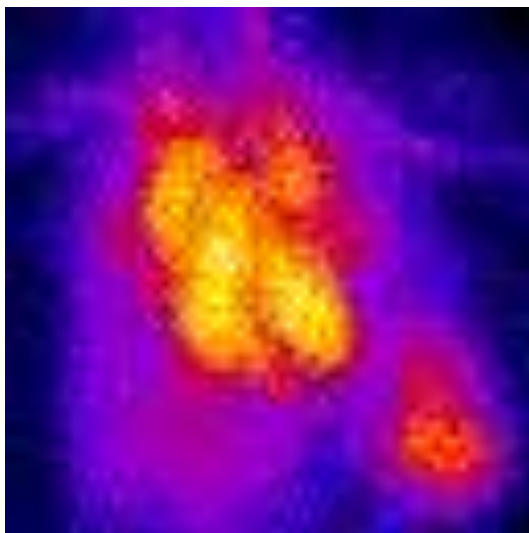
Първи пасаж

- **Проблеми и артефакти**
 - До 10% от изследванията се провалят:
 1. Лоша инжекционна техника с неадекватен болус
 2. Белодробна хипертенсия и десно камерна дисфункция



РНВ – с ЕКГ синхронизация

- ДКФИ ЛКФИ
 - Добра корелация с КВГ
- Може да се извършва при пиков стрес и в покой
 - Изсква гейт



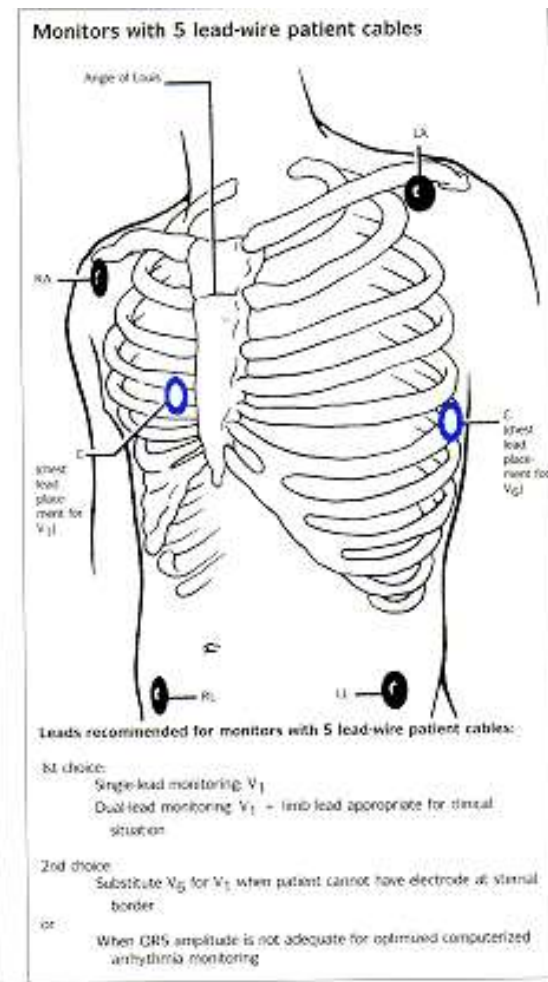
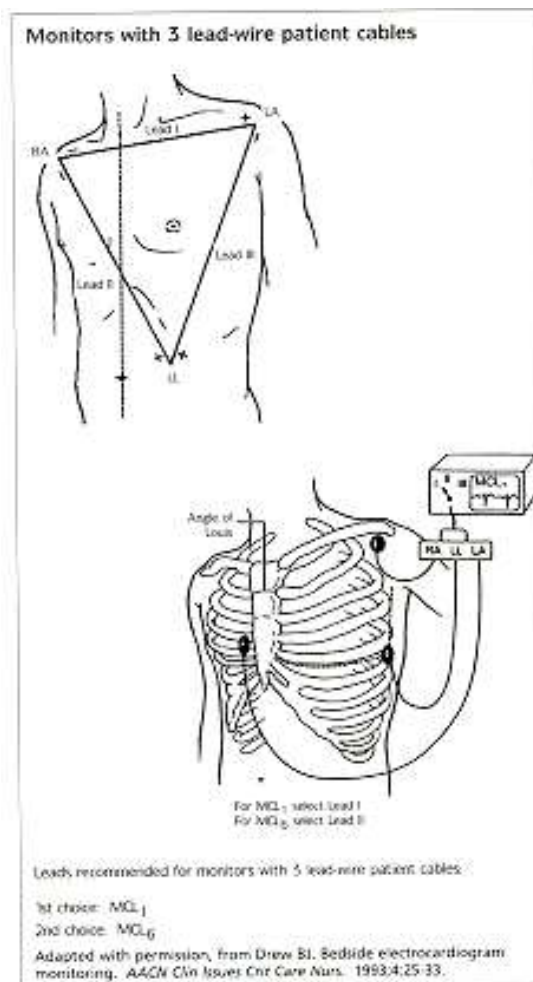


MultiGated Acquisition - MUGA

- Използва се:
 1. Предоперативно при история за стенокардия
 2. КМП
 3. При кардиотоксична химиотерапия и при костно-мозъчна трансплантация
 - Може да се замести с Doppler EchoКГ
 - РНВ е по-обективна, но лъчево натоварваща.

Гейтинг техники - техники с водач

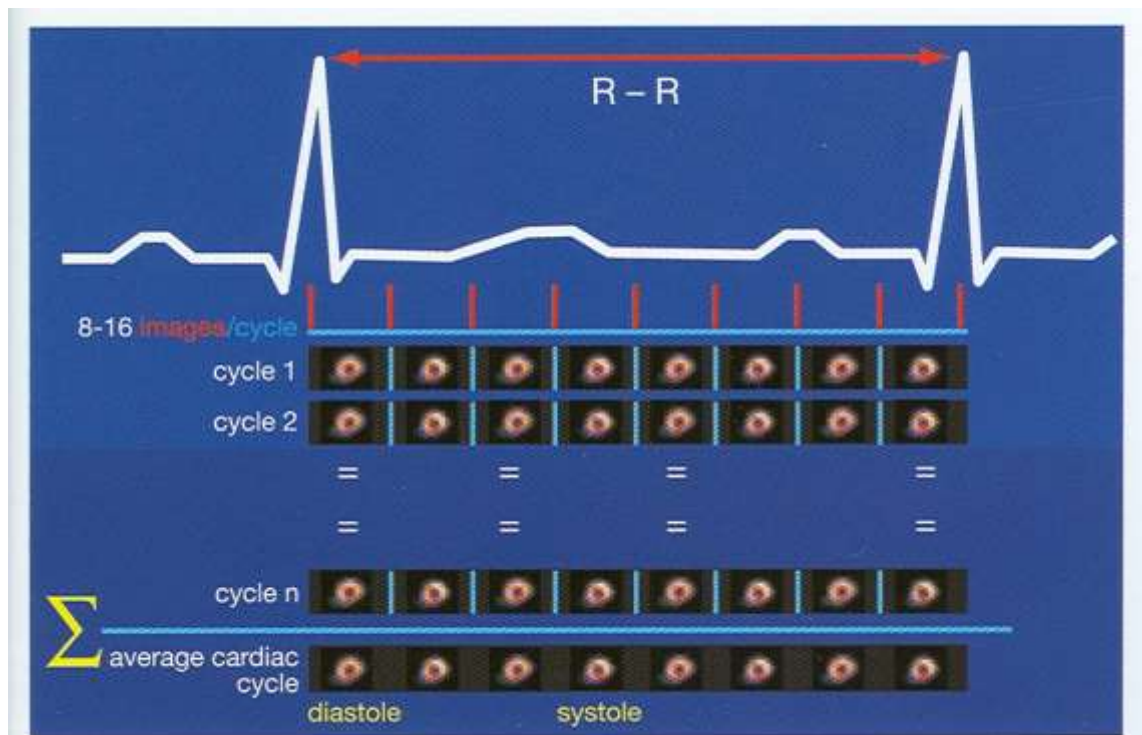
- ЕКГ се свързва с гама-камерата и служи като тригер-водач
- (3 – 5 електрода могат да се ползват)
- Да се поставят добре
- Силата на сигнала е съществена





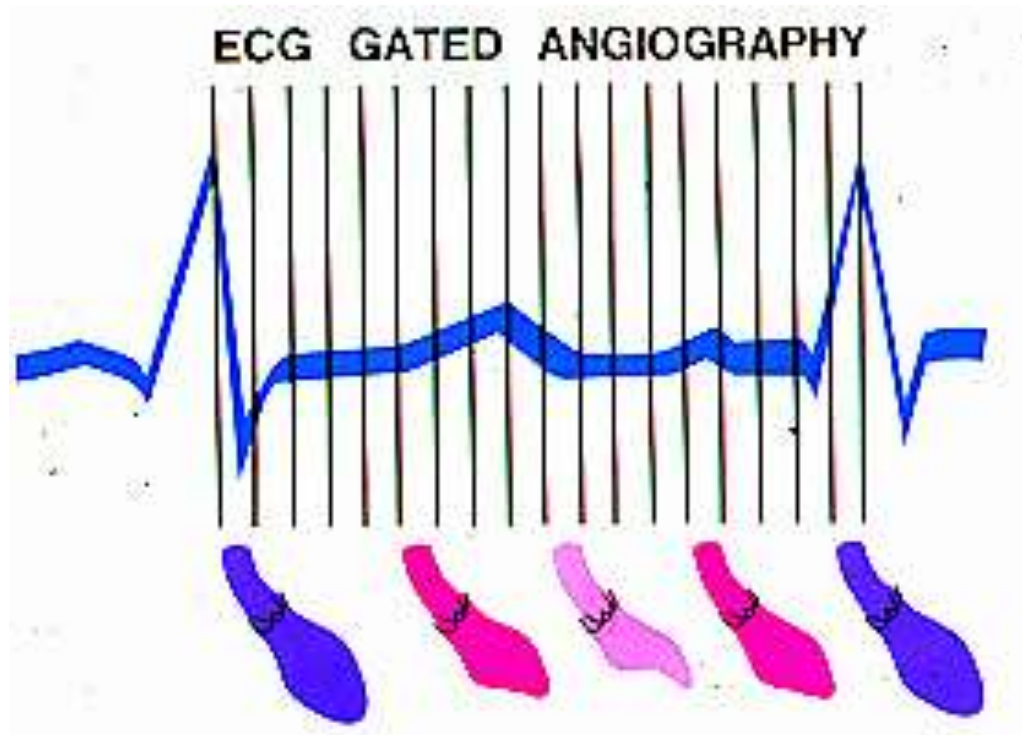
РНВ - MUGA

- Циклите $R - R^1$ на сърцето се разделят на фреймове (24)
- (500-700 цикъла средно)
- Появата на R-вълната тригерира /води/ записа на образи



Гейтинг техники

- При аритмии!
- Режектиране /отхвърляне/ на цикли
- Право и обратно водене
- Регистриране в реално време и последващо наслагване





РФ

- **740 MBq Tc^{99m}-PYP**
- **Ефикасност на свързването и свободен Tc-99m.**
- **Избор на техника.**

Подготовка

- Стрес
- Рест
- Важно е осигуряване на спокойствие за пациента:
светлина, топлина и подложки за ръцете и краката
- Достигане на постоянна СЧ





Скен параметри

- LEG/A/P колиматор
 - LAO за ЛК. **Защо?** Анатомично ЛК лежи в кос план, трябва да се види септума, което е важно за оценката на ЛКФИ
 - Anterior за ДК. **Защо?** ДК е по-напред и по-лесна за очертаване
 - 64 x 64 матрица за добра статистика ; 1.5 – 2.0 zoom е благоприятен



MUGA скен - пресмятане на ФИЛК

- ROI се очертават на ръка около ЛК и ДК в систола и диастола

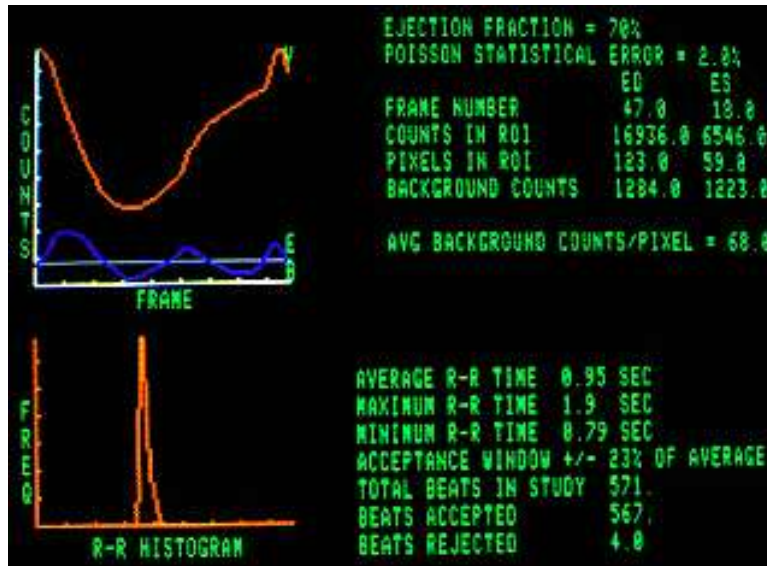
ЕДБИ- ЕСБИ

ЕДБИ - фон

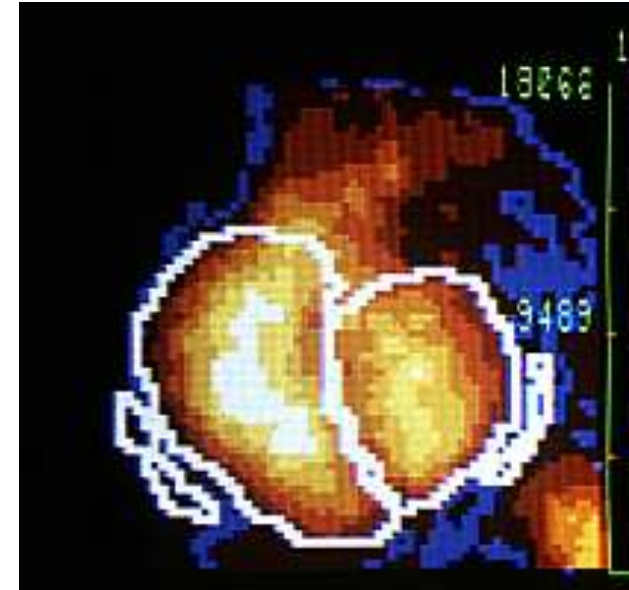
**ЕДБИ ЕСБИ - ендосистолен и ендодиастолен брой
импулси**

Автоматично очертаване на ROI

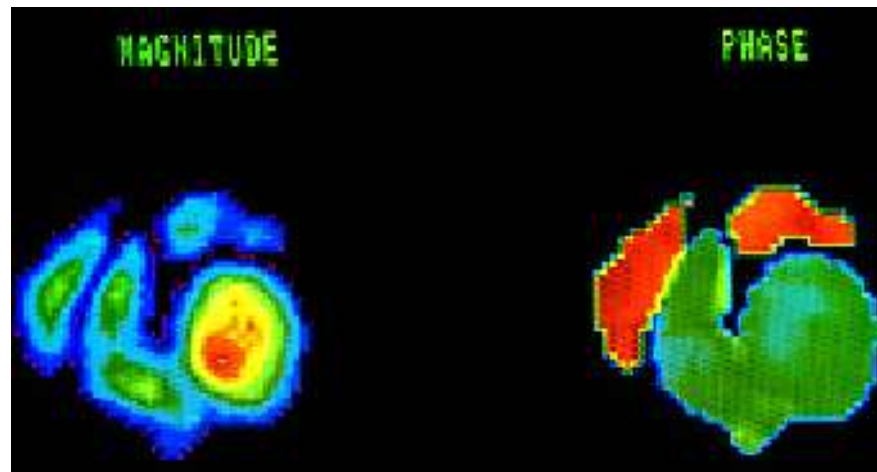
MUGA образи



Крива време/активност



ROI за ДК и ЛК



Амплитудни и фазови образи



Интерпретация

- КМП протичат със редуцирана ФИ и дифузна хипокинезия, като при стрес ФИ спада още.
- Ишемията може да предизвика снижаване на ФИЛК
- При по - тежка ишемия и инфаркт- се появяват области с нарушена кинетика.
- На фазовите образи се открива най-често акинезия.