

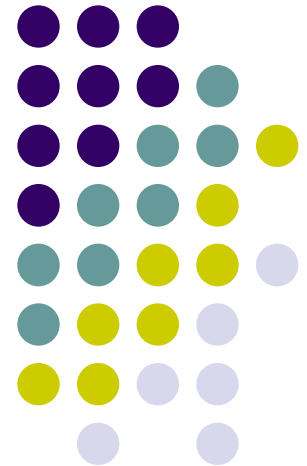
Är det möjligt att minska bildtagningstiden på gammakameran och samtidigt få bättre diagnostik?

Anette Davidsson

Biomedicinsk analytiker, Med Dr.

Nuklearmedicin, Linköping

2013-10-02





Bakgrund...

Myokardscint

Efterfrågad undersökning

- Ger information om genomblödningen i hjärtat under arbete och vila.
- För diagnos/prognos av misstänkt/känd ischemisk hjärtsjukdom

Begränsningar

- Långa väntetider (*som mest ca 6-9 månader*)
- Långa bildtagningstider – jobbigt för patienterna
- Risk för rörelseartefakter => omkörning



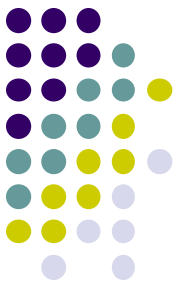
Bakgrund..

Myokardscint metod

Isotopinjektion: arbete (cykeltest) och vila
gammakamera registrering (ca **20 min**)
med och utan attenuerings-korrektion (CT)

Begränsningar:

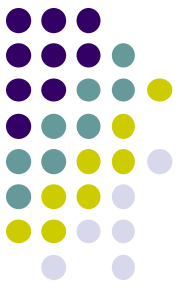
- **Kortare bildtagningstid => Ökat brus** i bilden
=> Avvägning mellan bildtagnings tid och brusnivå.



Kan vi förbättra metoden?

- Ny programvara **Evolution** (Resolution Recovery, RR) tillgänglig sedan 2007
- Använder *Iterativ rekonstruktion* med RR + brusreduktion
- ej utvärderad och godkänd på vår klinik

Möjlighet att "vinna tid" (\Rightarrow korta köerna) samt ev. erhålla bättre bildkvalitet.



Frågeställningar:

- Kan vi använda en ny mjukvara (**Evolution**) – med kortare bildtagningstid/projektion men ändå **bibehålla bildkvaliteten?**
- Är **LEAN** ett bra verktyg!?
(*LEAN-koncept: "Mer värde för mindre arbete"*)



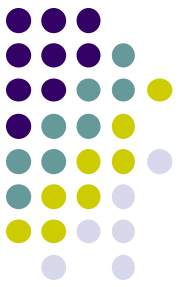
Hur gick vi tillväga?

Forskningsprojekt

Använde **LEAN** som verktyg för vårt **förändringsarbete!!!**

Rekonstruera myokardscintbilder

- med och utan Evolution
- med och utan CT



Material och Metod...

21 kliniska patienter

- Stress- och Rest-undersökning
(*myokardscint*)

Bildtagning på gammakamera Infinia (GE)

- 30 s/projektion + attenuerings-korrektion med lågdos CT (4 min) – enligt klinisk rutin



Material och Metod..

Rekonstruktions modell:

- *Filtrerad bakåtprojektion*: **FBP** (ref. metod)
- *Iterativ rekonstruktion*: **IRAC, IRNC**
- *Iterativ rekonstruktion + Evolution*: **IRACRR, IRNCRR**

Fulltidsbilder: - 15 min (FBP, IRNC, IRAC)

”Halv-tidsbilder”: – 9 min (IRNCRR, IRACRR)

Halvtidsbilder = använder 5 av 8 ”gatade framar”



Material och Metod.

- 3 erfarna **specialist läkare** tolkade "blindade" myokardscint bilder - slumpade i bildpresentations-program **ViewDEX**
- Statistiska beräkningar – Visual Grading Regression (**VGR**) – ordinal **logistisk regression**.

Bilderna bedöms i ViewDEX.....



File Tools Help

1(42) Stop

1) Myokardiet har ett homogent upptag i sin struktur (inga ojämnheter pga brus) (A-D)

A B C D

2) Myokardiets vänsterkammare är tydlig definierad gentemot kaviteten och omgivande vävnad (färg/bukupptag) (A-D)

A B C D

3) Övergripande bildkvalitet är tillräckligt bra för att ställa klinisk diagnos. (A-D)

A B C D

4) Det finns en tydlig ischemi i denna studie. (A-D)

A B C D

5) Markera vilket område denna ischemi är placerad (om fler markera den tydligaste) (E-I)

E F G H I J

6) Det finns en tydlig infarkt i denna studie. (A-D)

A B C D

7) Markera vilket område denna infarkten är placerad (om fler markera den tydligaste) (E-I)

E F G H I J

8) Finns det risk för en falsk positiv diagnos i denna studie (K-N)

K L M N

Next

A: Helt säker på att kriteriet är uppfyllt
B: Nästan säker på att kriteriet är uppfyllt
C: Nästan säker på att kriteriet inte är up
D: Helt säker på att kriteriet inte är uppfyllt
E: Anterior
F: Inferiort/posterior
G: Septalt
H: Lateralt
I: Apikalt
J: Ej aktuell
K: Ja pga av brusig bild

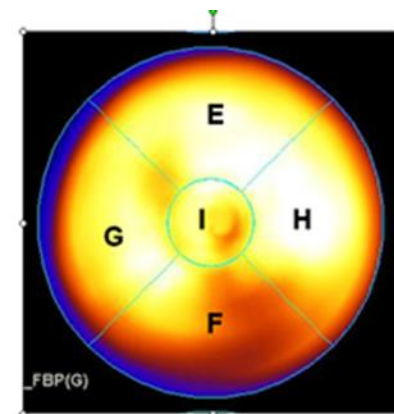
Frågor - svarsalternativ



- 1) Det finns en **ischemi** i denna studie. (A-D)
- 2) Markera vilket område denna ischemi är placerad (om fler markera den mest dominanta) (E-J)
- 3) Det finns en **infarkt** i denna studie (A-D)
- 4) Markera vilket område denna infarkt är placerad (om fler markera den mest dominanta) (E-J)

Svarsalternativ

- A Helt säker på att kriteriet är **uppfyllt**
B **Nästan** säker på att kriteriet är **uppfyllt**
C **Nästan** säker på att kriteriet **inte** är uppfyllt
D Helt säker på att kriteriet **inte** är uppfyllt
- E Anteriort
F Inferiort/Posteriort
G Septalt
H Lateralt
I Apikalt
J Ej aktuellt



.....Frågor – svarsalternativ



- 5) **Övergripande bildkvalitet** är tillräckligt bra för att ställa klinisk diagnos. (A-D)
- 6) Myokardiet har ett **homogent upptag** i sin struktur (dvs. inga ojämnheter och fläckighet pga. brus) (A-D)
- 7) Vänsterkammarens **väggar är tydlig definierad** gentemot kaviteten och omgivande vävnad som tex. tarmupptag (A-D).
- 8) Det finns **risk** för en **falsk positiv diagnos** i denna studie (K-N)

Svarsalternativ

- A Helt säker på att kriteriet är **uppfyllt**
- B **Nästan** säker på att kriteriet är **uppfyllt**
- C **Nästan** säker på att kriteriet **inte** är uppfyllt
- D Helt säker på att kriteriet **inte** är uppfyllt

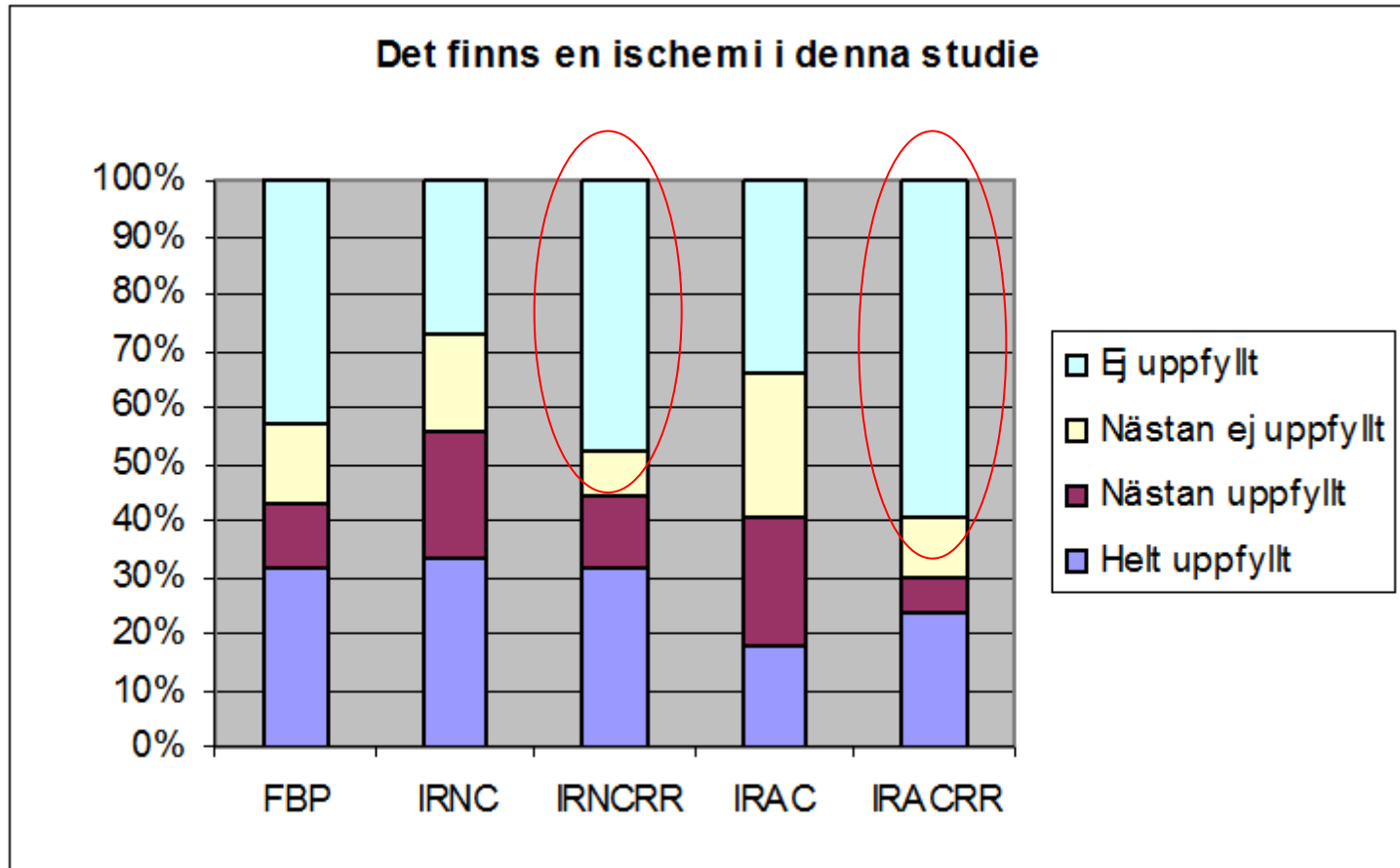
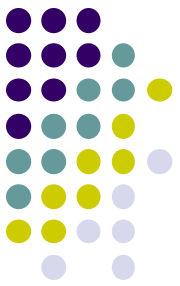
- K Ja pga. brus
- L Ja pga. attenuerings effekter
- M Ja pga. tarmupptag
- N Ja Osäker/annat (notera i Excelark)
- O Nej

Resultat

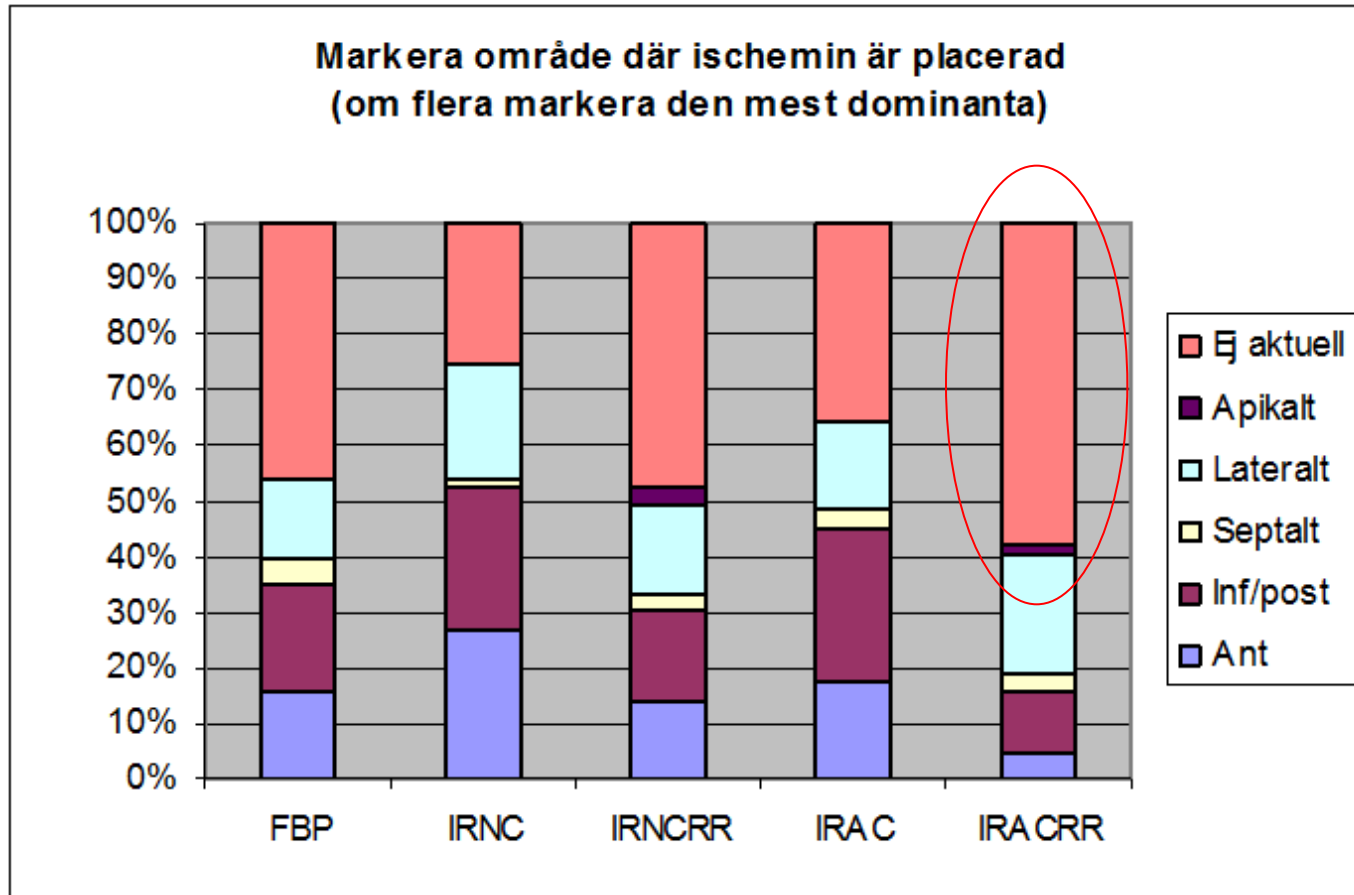


.....Äntligen gjordes det en **statistisk utvärdering/bedömning** av den nya programvaran **Evolution**

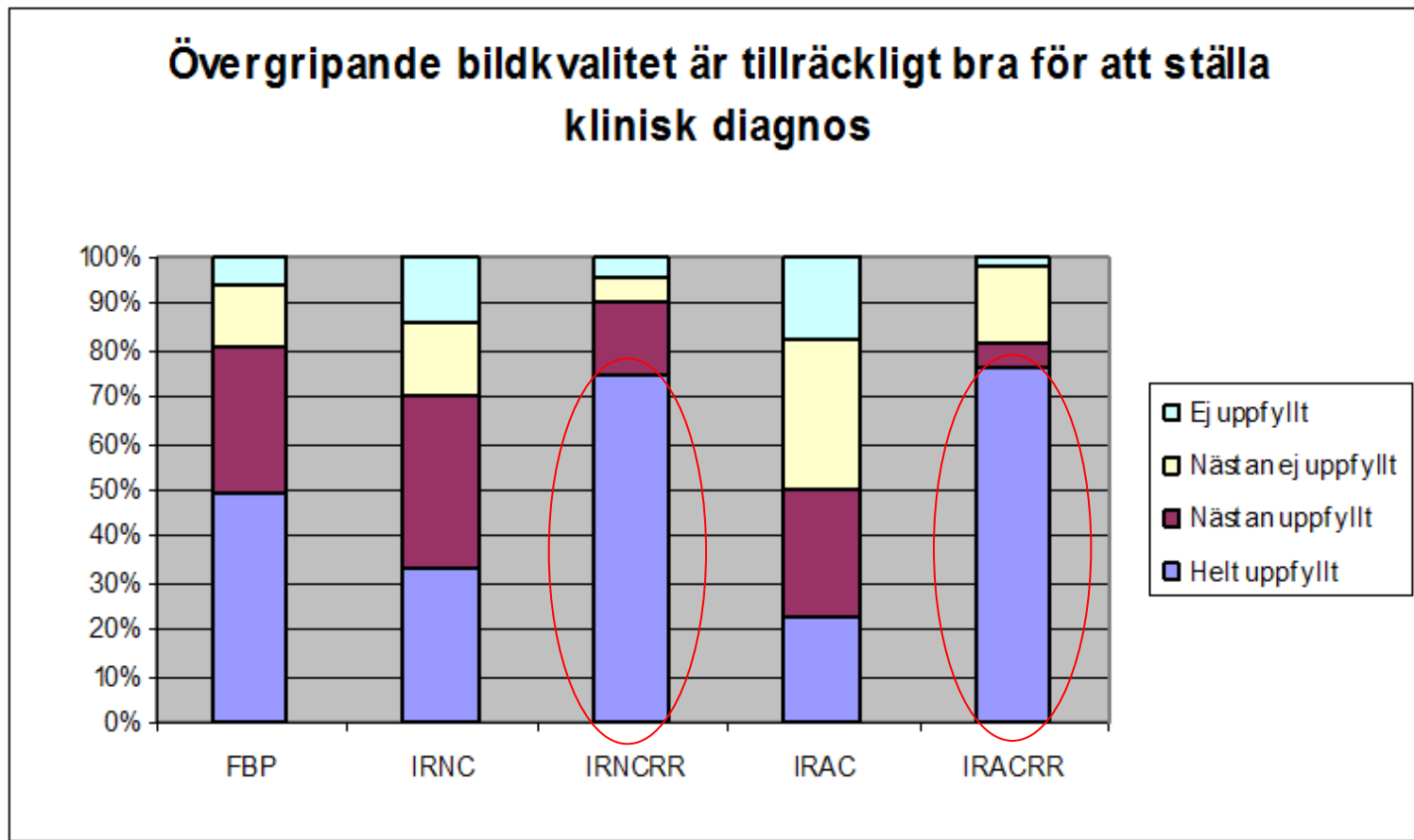
Fråga 1. Det finns en ischemi i denna studie



Markera området där ischemin är placerad



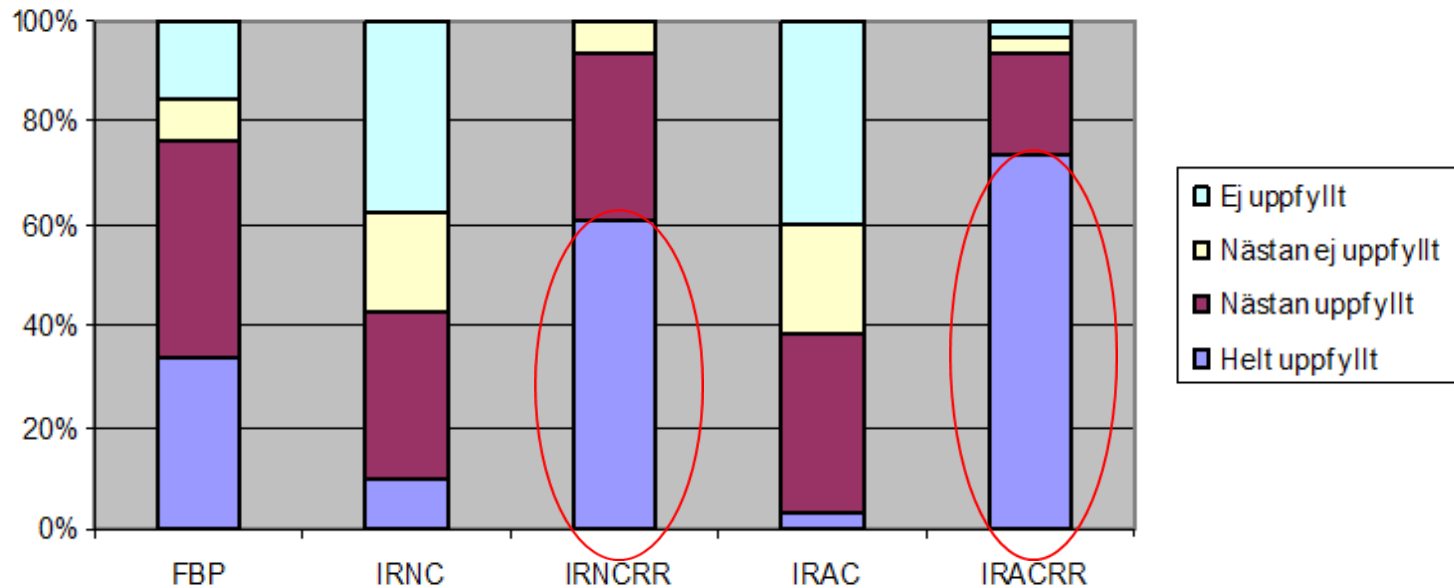
Fråga 5. Övergripande bildkvalitet är tillräckligt bra för att ställa klinisk diagnos



Fråga 6. Myokardiet har ett homogent upptag i sin struktur



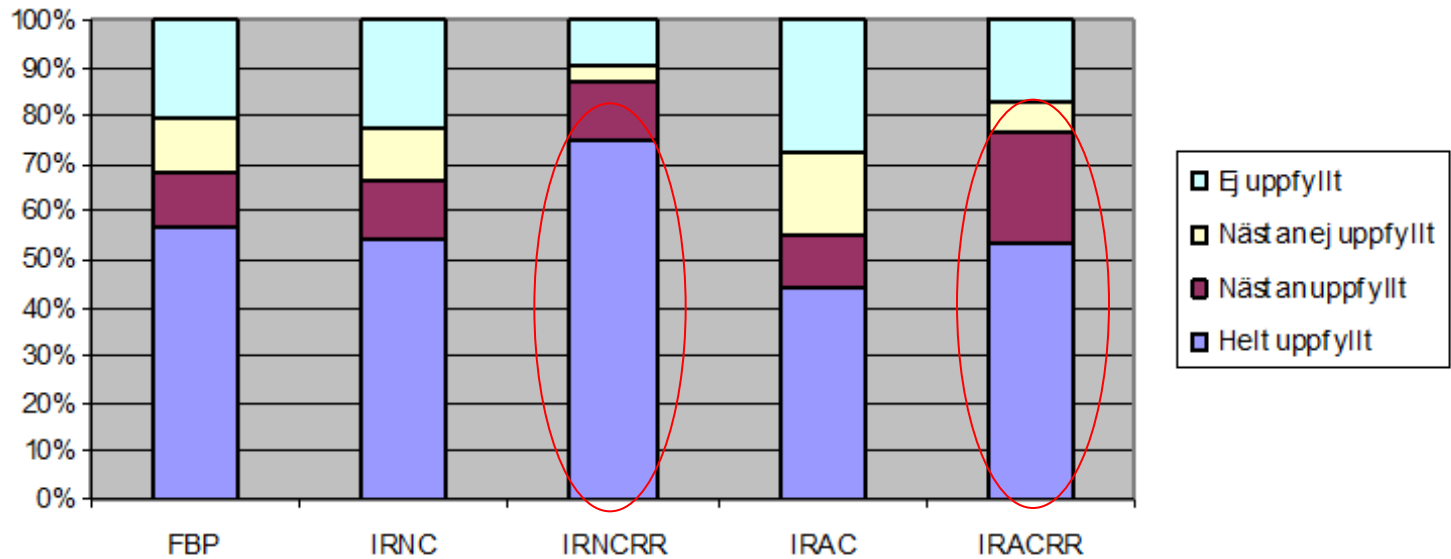
Myokardiet har ett homogent upptag i sin struktur (inga ojämnheter eller fläckighet pga brus)



Fråga 7. Vänsterkammarens väggar är tydlig definierad - gentemot kaviteten och omgivande vävnad som tex. tarmupptag



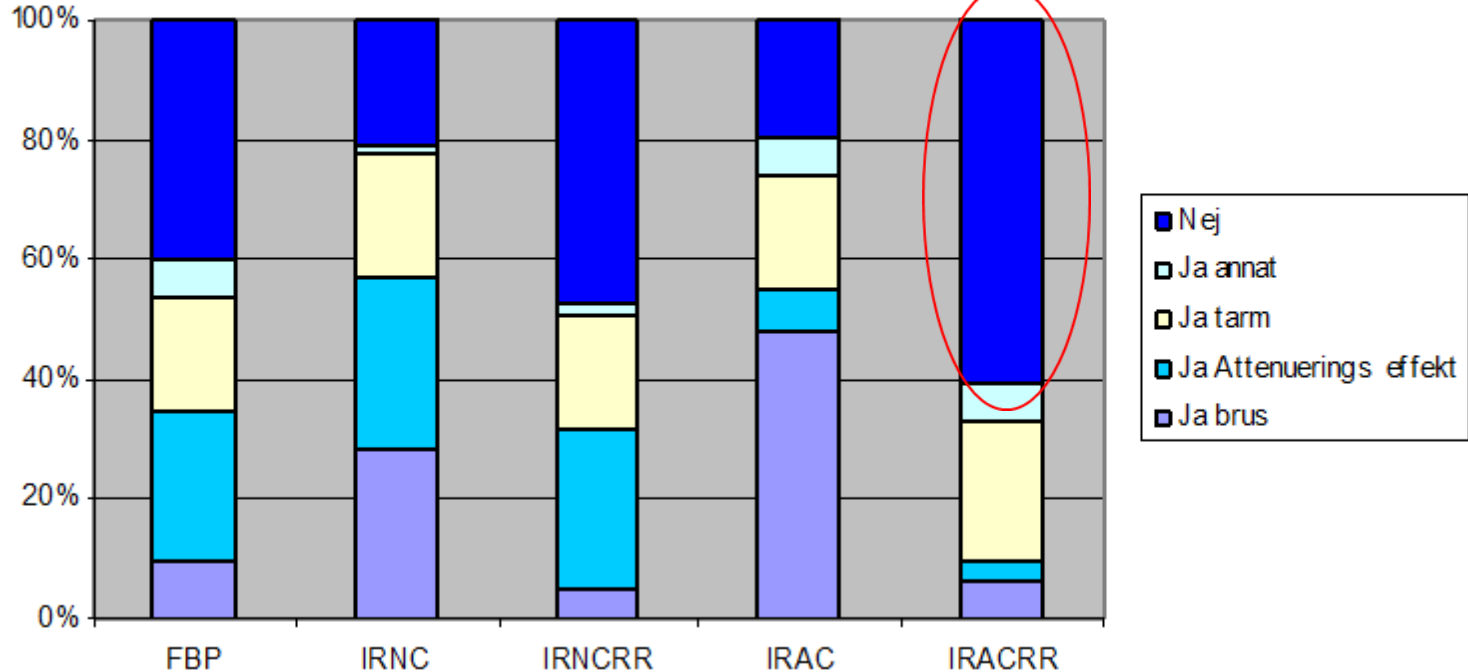
Vänsterkammarens väggar är tydligt definierad gentemot kaviteten och omgivande vävnad som tex tarmupptag.



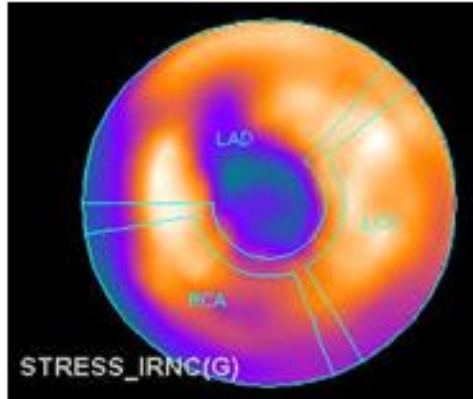
Fråga 8. Det finns risk för falsk positiv diagnos



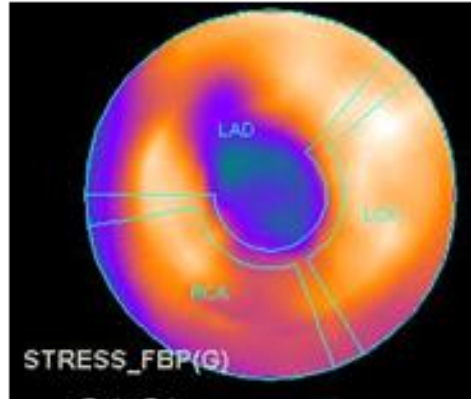
Det finns risk för en falsk positiv diagnos i denna studie



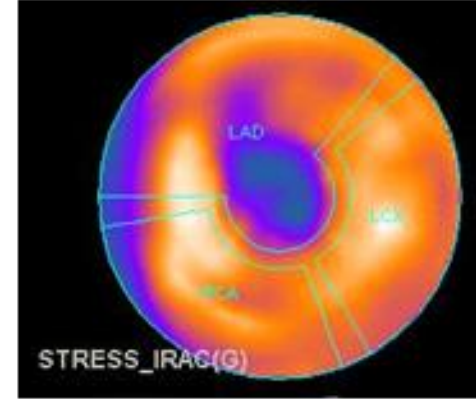
Exempel på hur bilderna kan se ut!



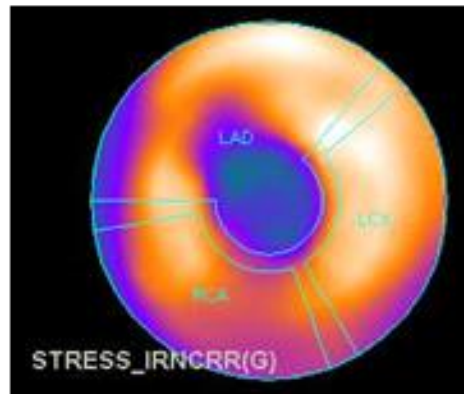
IRNC



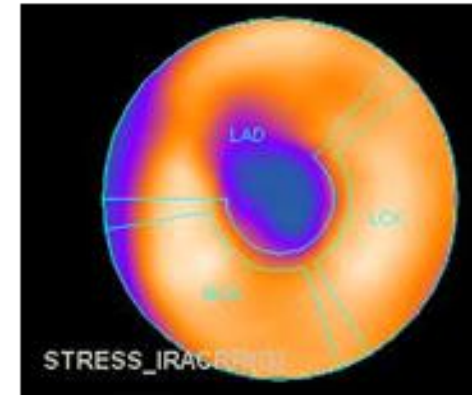
FBP



IRAC



IRNCRR



IRACRR



Slutsatser

- Evolution: **förkortat insamlingstiden** till hälften
- Läkarna känner sig **säkrare** i sin diagnostik med **IRACRR** (Evolution och attenuerings-korrektion)
- Övergripande **bildkvalitet bedöms bäst** i Evolution-bilder, **$p < 0,001$** (ca 80% helt nöjda)
- Risk för felaktig diagnos minst med IRACRR, **$p < 0,001$**

Bonus

- *LEAN – ett bra verktyg vid metodutveckling!*
- *ViewDEX – ett bra verktyg som statistiskt värderar bildkvalitet*

Vinster!!!



- Kortare köer
- Mindre risk för rörelse i bild
- Mer "tom-tid" på kameran
- Tid finns för omkörningar (tex. tarmupptag)
- Lösgör tid på kameran för andra undersökningar
- Läkarna mycket nöjda med bildkvalitet
- Läkarna känner sig **säkrare** vid den **diagnostiska tolkningen** av myokardscintundersökningar

Hur har vi använt dessa resultat?



- Evolution (RR) infördes omgående i kliniskt bruk.... (*maj 2012*)
- Poster till **E**uropean **A**ssociation of **N**uklear **M**edicine (EANM) i Milano okt 2012
- Ska under hösten skickas in till en vetenskaplig tidskrift för publicering



Hur går vi vidare??

Köp och installation av ny gammakamera
(maj 2013)

D-SPECT

helt ny CZT halvledarteknik – med ännu bättre bilder.....

