

Stressekko og SPECT – konkurrerende eller komplementære metoder?



Asbjørn Støylen, dr. med.
ISB
NTNU

Hvorfor bare SPECT og stressekko?

- MR
 - Angiografi
 - Perfusjon
 - Wall motion
 - Late enhancement
 - Multislice CT (MCT)
 - Calcium score
 - Angiografi
- Dårligere oppløsning enn MCT
 - Like god som SPECT?
 - Like god som stressekko?
 - God prediktor for viabilitet
 - Us langvarige, ble i trommel
 - Kun prognostisk informasjon
 - God sensitivitet = God negativ prediktiv verdi
 - Lav spesifisitet
 - Positiv prediktiv verdi avhengig av populasjon som undersøkes.

Positiv og negativ prediktiv verdi:

Sensitivitet og spesifisitet: 90%,
prevalens: 50%

Prøven er:	Positiv:	Negativ:	
Pasienten er:			
Frisk:	50	450	500
Syk:	450	50	500
	500	500	1000

Positiv prediktiv verdi: $450 / 500 = 90\%$
Negativ prediktiv verdi: $450 / 500 = 90\%$

Positiv og negativ prediktiv verdi:

Sensitivitet og spesifisitet: 90%,
prevalens: 10%

Prøven er:	Positiv:	Negativ:	
Pasienten er:			
Frisk:	90	810	900
Syk:	90	10	100
	180	820	1000

Positiv prediktiv verdi: $90 / 180 = 50\%$
Negativ prediktiv verdi: $810 / 820 = 98\%$

Positiv og negativ prediktiv verdi:

Sensitivitet 90% og spesifisitet 50%,
prevalens: 10%

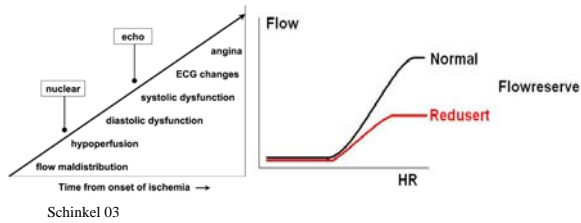
Prøven er:	Positiv:	Negativ:	
Pasienten er:			
Frisk:	450	450	900
Syk:	90	10	100
	540	460	1000

Positiv prediktiv verdi: $90 / 540 = 16,7\%$
Negativ prediktiv verdi: $450 / 460 = 97\%$

CT med isotop eller annen perfusjon?

- Dagens SPECT allerede kombinert med CT for attenuasjonsmåling
- Kombinert med MCT:
 - Kan belaste først, så gjøre billedakvisisjon
 - Både falsk positive artefakter og ikke-sign stenoser utelukkes
- **Høy strålebelastning**

Den iskemiske kaskade



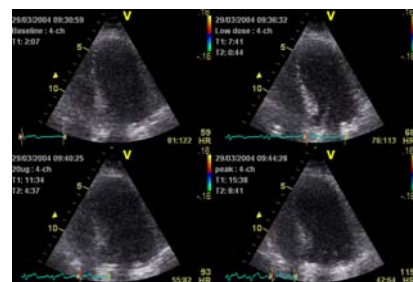
Stressmodaliteter:

- **Arbeidsbelastning:** Gir prognostisk tilleggsinformasjon (belastningsnivå)
 - Tredemølle stress – mest maksimal belastning
 - Mindre standardisert - vektavhengig
 - Sykkel stress – mindre maksimal belastning
 - Ofte begrenset av lokal fatigue
 - Mer standardisert belastning (?) ikke vektavhengig
 - Ligg/sittesykkel
 - Mer uttalt begrensning lokal fatigue
- **Dobutamin (+ Atropin):** Kan brukes på alle
 - Ufysiologisk: gir økt HR uten økt venøs return
 - Vasodilaterende, reduserer afterload (kan maskere iskemi)
 - Viser ofte intraventrikulære gradienter uten klinisk relevans
- **Adenosin (Persantin)** bare egnet til perfusjonsstudier
 - Gir vasodilasjon, og økt flow. Viser redusert flowreserve, men fremkaller iskemi kun i få tilfelle.
 - Kontraindisert ved asthma

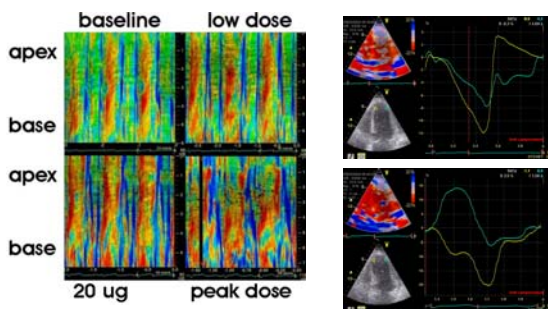
Stressmodaliteter:

- **Konvensjonell stressekko** (Wall motion – inkl contrast LVO eller TDI)
 - Tredemølle (+ før – etter) – avhengig av raskt billedopptak (< 1min)
 - Sykkel (+)
 - Høyere sensitivitet, lavere spesifisitet enn med. belastning(Bjørnstad 1995)
 - Dobutamin +
 - Adenosin -
- **SPECT (Technetium)**
 - Tredemølle +
 - Sykkel +
 - Dobutamin +
 - Adenosin +

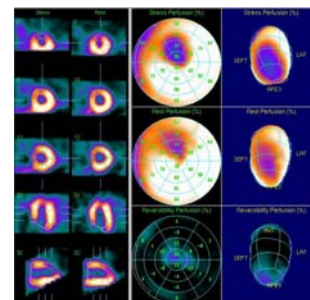
Stressekko:



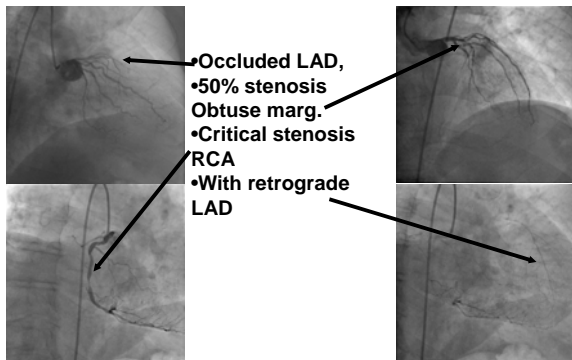
Strain rate



SPECT

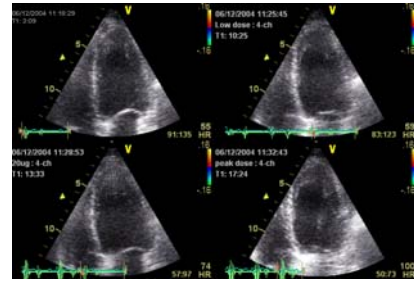


Angiography

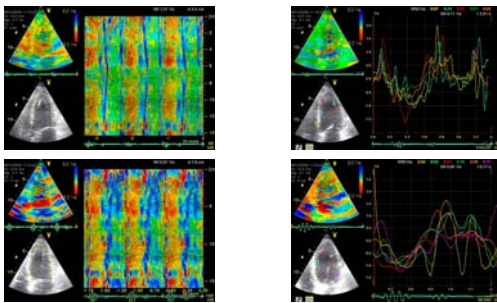


- Occluded LAD,
- 50% stenosis
- Obtuse marg.
- Critical stenosis
- RCA
- With retrograde
- LAD

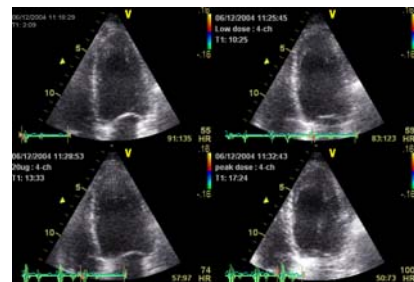
Utbred coronarsykdom



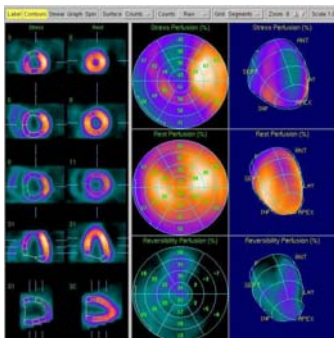
Strain rate



Utbred coronarsykdom

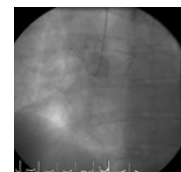
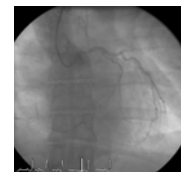


Utbred koronarsykdom

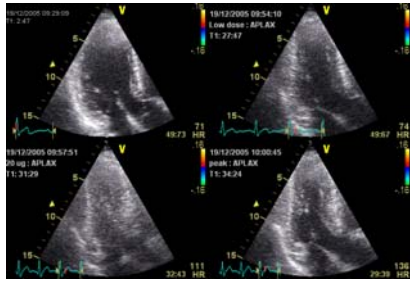


Angiografi:

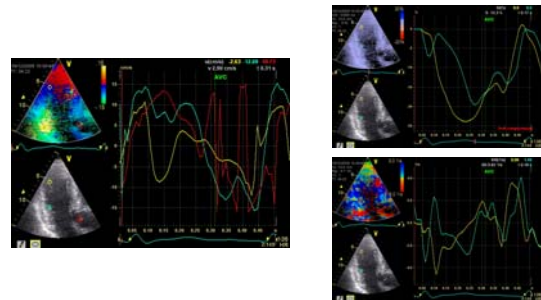
- Høygradig hovedstammestenose
- Proksimalt okkl LAD – kollateralt fylt
- Sign. stenose 2. marginal
- Okkludert RCA – retrograd fylt



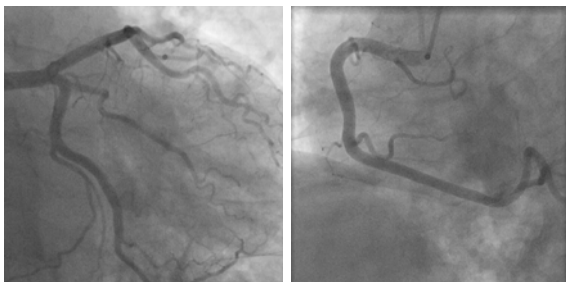
Iskemi?



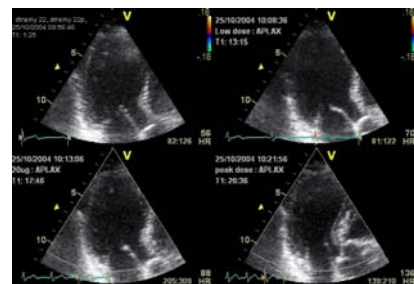
Strain/strain rate



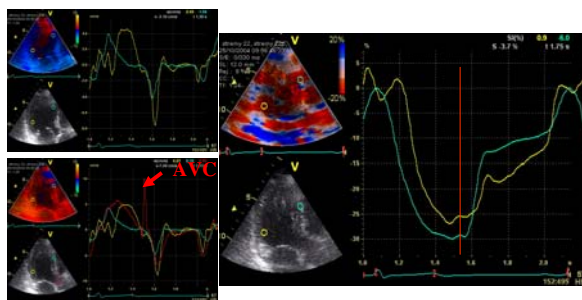
Angiografi:



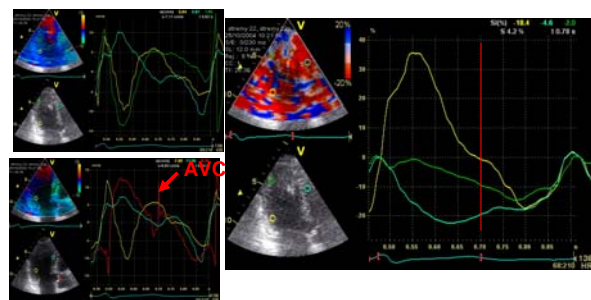
Koronarsykdom?



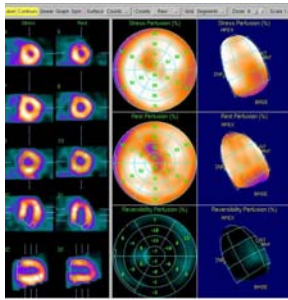
Baseline:



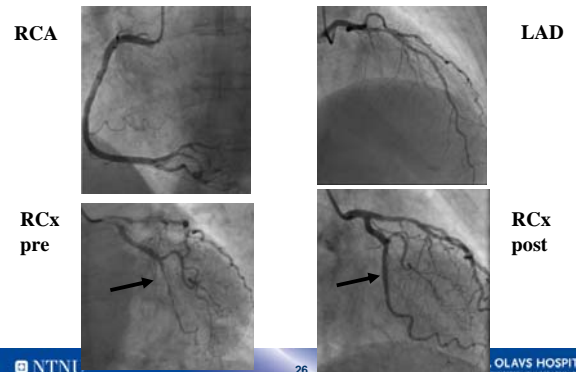
Peak stress:



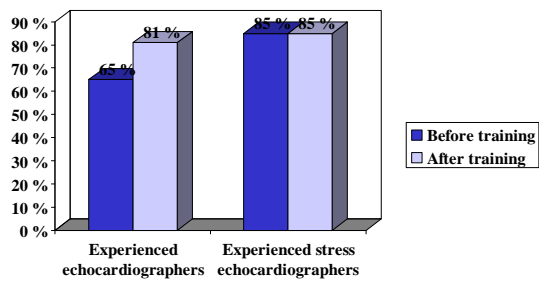
Koronarsykdom?



Angiografi:

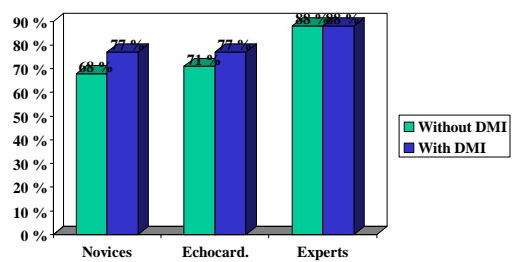


Sensitivitet og erfaring stressekko:



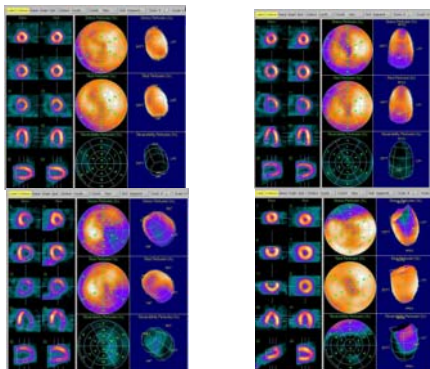
Picano -91

Vevsdoppler hastigheter:

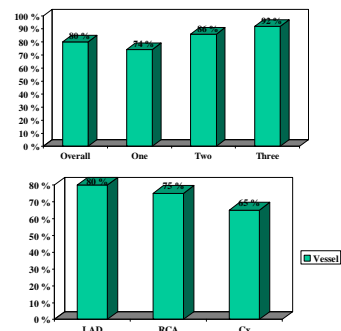


Fathi 2001

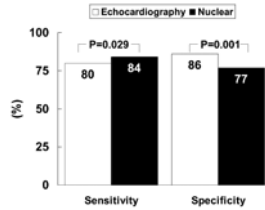
SPECT



Sensitivitet i.f.h.t utbredelse og lokalisering av koronarsykdom:



Iskemidiagnostikk

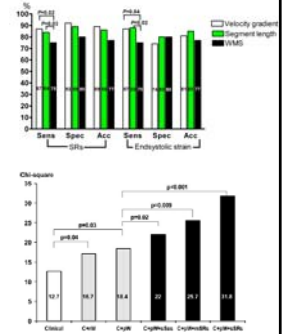


- Metaanalyse
- Studier som sammenligner metodene direkte
- Sensitivitet er avhengig av forekomst av koronarsykdom i materialene.

Schinkel -03

Vevsdoppler:

- Ingul 2007; accuracy vs angiography:
 - 197 patients; automated analysis.
 - Feasibility WMS 98%, SR 84%, & 79% of segments at peak stress
 - Peak SR > -1.2s⁻¹ best parameter (AUC 0.9)
 - Sensitivity/specificity vs. angio 85/90%, significantly better than WMS (73/80%)
- Ingul 2007; additional prognostic value:
 - 646 patients, mean 5.2 years
 - WMS predictor of ischemia
 - Segmental ischemia at peak stress by SRI independent predictor of mortality



Hovedstamme/trekar

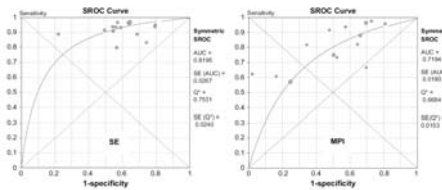


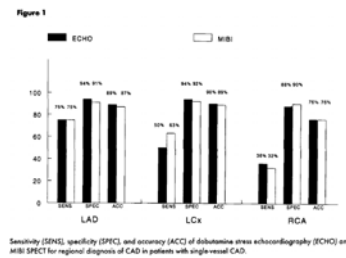
Figure 1 SROC comparison for SE and MPI for detection of high-risk CAD (LM or TVD). The points are stratified estimates taken from the fitted random effects models and may not correspond to the sensitivities and specificities apparent from table 1. SROC, summary receiver operating characteristic curves; AUC, area under curves; SE, stress echocardiography; D⁺, Index D⁺ value.

Conclusions Since LM alone or in combination with TVD are categorised as representing potentially life-threatening variants of CAD, a screening test with high sensitivity, low negative likelihood ratio or higher discriminatory capacity would be desirable for risk stratification. In the absence of a direct head-to-head comparison of the diagnostic accuracies of SE and MPI, our findings indicate that SE appears to be the preferred screening modality for high-risk coronary artery disease.

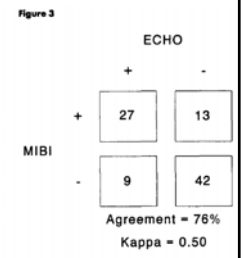
- Metaanalyse
- Ikke direkte sammenligning i studiene

Mahajan, Heart 2010

Enkarsykdom



Sensitivity (SEN), specificity (SPEC), and accuracy (ACC) of dobutamine stress echocardiography (ECHO) and MIBI SPECT for regional diagnosis of CAD in patients with single-vessel CAD.



Eilhendy 2000

- Single senter studie, 91 pasienter
- Både SPECT og stressekkio i alle pas med dobutamin

Venstre grenblokk:

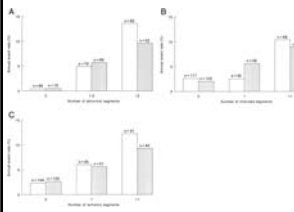
- Stressekkio
 - Ingen dyssynkroni
 - Dyssynkroni kun ved høy HR
 - Dyssynkroni i hvile
 - Kan være vanskelig tolkbar ved høy HR
- SPECT
 - Ingen septal hypoperfusjon
 - Septal hypoperfusjon høy HR
 - Septal hypoperfusjon i hvile
 - Kan unngå høy HR ved adenosinbelastning

Fordeler ved metodene:

- Scintigrafi
 - Mer sensitiv ved enkarsykdom?????????
 - Mindre erfaringsavhengig?
 - Gir alle kargebeter med red. flowreserve
 - Mer spesifikk ved dyssynergi i hvile?
 - Lettere med arbeidsbelastning: Tilleggsinformasjon om funksjonsnivå
- Stressekkio
 - Rimeligere
 - Strålingsfri
 - Enklere logistikk
 - Gir culprit lesjon
 - Tilleggsinformasjon om
 - Hemodynamikk
 - Klaffer
 - Viabilitet og kontraktill reserve

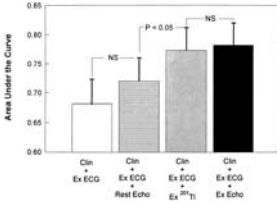
Stresstest og prognose:

Annual hard event rates according to the number of abnormal (A), infarcted (B), and ischemic (C) segments for ECHO (open bars) and MIBI (dashed bars)



Geleijnse, M. L. et al. Circulation 1997;96:137-147

Comparison of AUCs of 4 models tested in predicting all cardiac events



Olmos, L. I. et al. Circulation 1998;98:2679-2686

Kontrast for veggdefinisjon LVO

European Journal of Echocardiography (2006) 9, 415-427
doi:10.1093/ejchocard/epi170

EAE GUIDELINES

Stress echocardiography expert consensus statement

European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC)

Rosa Sicari^{1*}, Petros Nihoyannopoulos², Arturo Evangelista³, Jaroslav Kasprzak⁴, Patrizio Lancellotti⁵, Don Poldermans⁶, Jen-Uwe Voigt⁷, and Jose Luis Zamorano⁸ on behalf of the European Association of Echocardiography

Intravenous contrast agents can improve endocardial delineation at rest and during stress.

**Dyrt
Kan ikke kombineres med vevsdoppler**

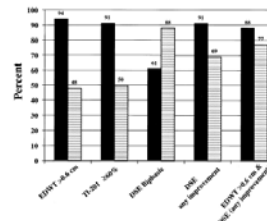
Kontrast perfusjon

• Metaanalyse og review:

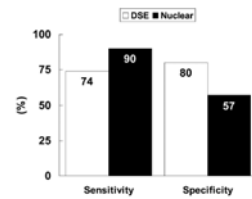
- Existing data support a **moderate** diagnostic accuracy of quantitative MCE in the detection of CAD in patients with known or suspected CAD. However, **standardization of the methods used for conduct, analysis, interpretation, and reporting of those measures is needed** to facilitate clinical implementation of the quantitative MCE technique. A large multicentre study of sufficient sample size to provide valid and reliable cut-offs, composed of a broader spectrum of patients with acute and chronic CAD and using standardized protocols for imaging, data analysis, and interpretation, would be of great benefit for optimized clinical application of this technique in order to minimize the potential for heterogeneity as observed in the evaluated studies.

Abdelmeineim EJE 2009

Viabilitet



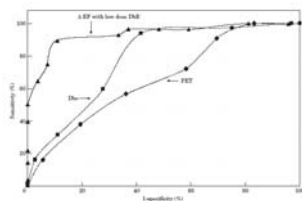
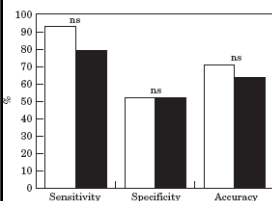
Bax - 01



Schinkel 03

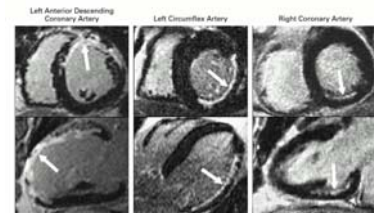
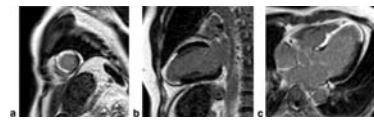
- SPECT for høy sensitivitet for tilstedeværelse av myocytter i forhold til arvev (Zamorano 2002)

DSE vs PET:



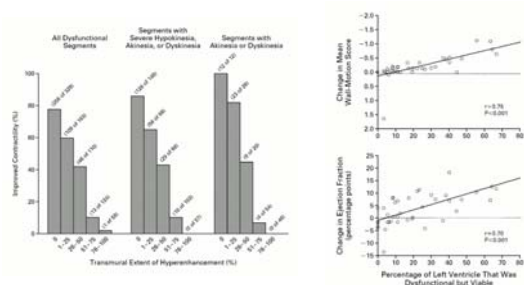
Pasquet 2000

MR:



Kim 2000

MR og funksjonell recovery:



Kim 2000

Konklusjon 1:

- Begge metoder er likeverdige – foreløpig
 - (unntatt for viabilitet)
- Valg av metode avhengig av erfaring
 - gjør det en er god på
- Utnytte forskjellene på metodene:
 - Ikke dokumentasjon i studier men praktisk håndverk:

Konklusjon 2:

- Primær iskemiagnostikk: Begge. (Avh av ventetid)
 - Mistanke om falsk neg AKG/utilstrekkelig belastning/kan ikke belaste (falsk pos AKG: greit å reproducere EKG – forandringer)
 - Venstre grenblokk: SPECT m / adenosin
- Mistanke om dårlig ekkogenisitet: SPECT (Stressekko m/kontrast)
 - Emfysem, tidl CABG, fedme, journalopplysninger
- Behov for hemodynamisk tilleggsvurdering / klaffer: Stressekko
- Evaluering etter koronar angiografi:
 - Vurdering av enkar: SPECT
 - Vurdering av tilleggsstenoser: SPECT
 - Vurdering av hovedstamme: stressekko
 - Vurdering av culpriet ved spm om begrenset revasc: stressekko
- Viabilitet: ekko / stressekko / MR

St Olav 2009

- SPECT 63%, stressekko 37%, Pos. Funn 48%
 - Primær iskemiagnostikk 67% (53% SPECT)
 - Pos funn 40%
 - Supplerende etter koronar angiografi (85% SPECT)
 - Pos funn 65%