

Hjärtinfarkt med “rena kranskärl”

Sahlgrenska Universitetssjukhus

PCI

Christian Dworeck, MD, PhD



“rena kranskärl”?

Forskning om patienter med rena kärl

Nästan en tiendel av dem som söker akut vård på grund av hjärtinfarktsymtom har en rena kranskärl. Hälften av dem får ett nytt hjärta. Nu pågår forskning kring de här patienternas samband med insjuknandet.

PRESSMEDDELANDE - 4 MARS 2013 15:20

2 000 kvinnor om året får hjärtinfarkt trots rena kranskärl



– Fler kvinnor dör i hjärtsjukdom än i någon annan sjukdom, men det är alltför få som förknippar hjärtsjukdom med kvinnor. För att rädda fler liv krävs både mer forskning och en ökad insikt om att kvinnor också drabbas, säger Staffan Josephson, generalsekreterare för Hjärt-Lungfonden.

Enligt en amerikansk studie hade 15 procent av kvinnorna och 7 procent

Rena kranskärl ingen garanti mot hjärtinfarkt

Dubbelt så många kvinnor som män med rena kranskärl drabbas av hjärtinfarkt



Mentimeter

- Vad är "rena kranskärl"?
 - Friska kranskärl utan patologi
 - Kranskärl utan ateroskleros
 - Kranskärl utan angiografiska tecken på ateroskleros
 - Inga stenoser >50 % i diameter
 - Inga fysiologiskt signifikanta stenoser

MINOCA

Sahlgrenska Universitetssjukhus

PCI

Christian Dworeck, MD, PhD



6 patientfall

1. **69-årig man** – NSTEMI
2. **57-årig man** – NSTEMI, tidigare angio u.a.
3. **57-årig man** – STEMI, svåra bröstsmärtor
4. **63-årig man** – NSTEMI, tidigare stentat
5. **76-årig kvinna** – STEMI
6. **53-årig kvinna** – NSTEMI

Mentimeter

- Vad står "MINOCA" för?
 - **M**yocardial **I**nfarction with **N**ormal **C**oronary **A**rteries
 - **M**yocardial **I**nfarction with **N**on-**O**bstructive **C**oronary **A**rteries
 - **M**yocardial **I**nfarction with **N**o **C**oronary **A**rteriosclerosis
 - **M**yocardial **I**nfarction with **N**o **C**oronary **A**rteries

- Hjärtinfarkt med ~~“rena kranskärl”~~
- Hjärtinfarkt med “kranskärl utan signifikanta stenoser”



MINOCA

- **Myokardial infarction with non-obstructive coronary arteries**



European Heart Journal (2017) **38**, 143–153
doi:10.1093/eurheartj/ehw149

CURRENT OPINION

ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries

Stefan Agewall^{1*}, John F. Beltrame², Harmony R. Reynolds³, Alexander Niessner⁴, Giuseppe Rosano^{5,6}, Alida L. P. Caforio⁷, Raffaele De Caterina⁸, Marco Zimarino⁸, Marco Roffi⁹, Keld Kjeldsen¹⁰, Dan Atar¹, Juan C. Kaski⁶, Udo Sechtem¹¹, and Per Tornvall¹², on behalf of the WG on Cardiovascular Pharmacotherapy

¹Oslo University Hospital Ullevål and Institute of Clinical Sciences, University of Oslo, Oslo, Norway; ²The Queen Elizabeth Hospital Discipline of Medicine, University of Adelaide,

MINOCA

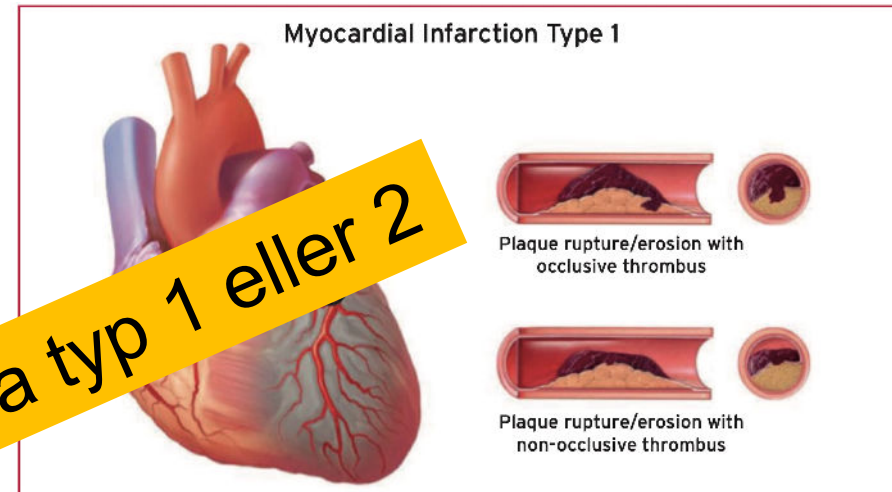
Hjärtinfarkt utan obstruktiv kranskärslssjukdom (MINOCA) är en arbetsdiagnos när:

- 1. Kriterierna för hjärtinfarkt** enligt *Fourth Universal Definition* uppfylls.
- 2. Kranskärlsangiografi** visar **inga stenoser >50 %**.
 - Inkluderar normala kranskärl, milda oregelbundenheter (<30 % stenoser) och måttliga aterosklerotiska förändringar (30–50 % stenoser).
- 3. Ingen annan kliniskt uppenbar specifik orsak** kan förklara den akuta presentationen.

Klassificering av hjärtinfarkt efter patofysiologi

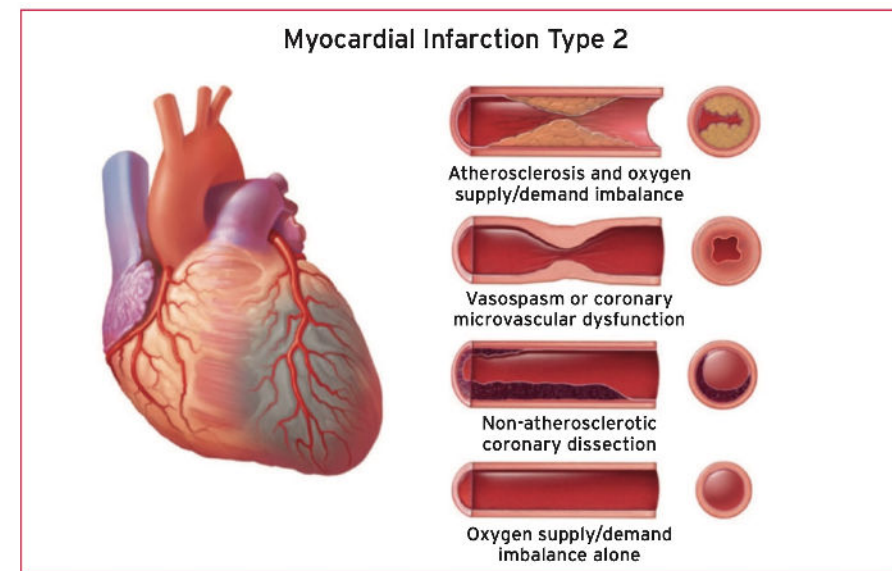
Typ 1 Infarkt:

Myokardinfarkt utlöst av aterosklerotisk plackruptur eller -erosion (aterotrombotisk kranskärslssjukdom).



Typ 2 Infarkt:

Ischemisk hjärtmuskelskada orsakad av obalans mellan syreförsörjning och efterfrågan, utan aterotrombotisk plackruptur.



Mentimeter

- **Hur definieras hjärtinfarkt?**
 - Myokardskada med troponin >99:e percentilen
 - Myokardskada orsakad av ischemi
 - Nya persisterande ST-höjningar >2 mm i minst 2 angränsande avledningar
 - Akut hjärtsjukdom orsakad av tromb i kranskärlet

Definition Myokardinfarkt (Stemi/Nstemi):

*En hjärtinfarkt är en akut myokardskada
orsakad av ischemi*



Klinisk evidens på ischemi



Troponin



ESC

European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2019) 40, 237–269
doi:10.1093/eurheartj/ehy462

EXPERT CONSENSUS DOCUMENT

Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)

Kristian Thygesen* (Denmark), Joseph S. Alpert* (USA), Allan S. Jaffe (USA), Bernard R. Chaitman (USA), Jeroen J. Bax (The Netherlands), David A. Morrow (USA), Harvey D. White* (New Zealand): the Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction

Definition Myokardinfarkt (Stemi/Non-stemi)

Ischemi

- **pos Troponin** (typisk ökning och/eller minskning)
- **plus** minst en av:
 - **Symptom** på kardiell ischemi
 - **EKG**: ST-höjning, ny (eller troligen ny) ST-sänkning och/eller T-vågsinvertering eller LBBB, eller utveckling av Q-vågor.
 - **Imaging** bevis på ny eller antagen ny förlust av viabel hjärtmuskelvävnad eller regional väggrörelseanomali.
 - Intrakoronar **trombus** upptäckt vid angiografi eller obduktion.

Thygesen, Universal definition of AMI, 2018

Mentimeter

- **Vad betyder "ischemi"?**
 - Grekiska för **"blodstopp"**
 - Grekiska för **"syrebrist"**
 - Latinska för **"vävnadsdöd"**
 - **"Kemiska förändringar"**

Definition Myokardinfarkt (Stemi/Nstemi):

En hjärtinfarkt är en akut myokardskada orsakad av ischemi

Klinisk evidens på ischemi

Troponin

- från $\iota\sigma\chi$ (*ischō*), "hålla tillbaka", "stoppa"
 - och $\alpha\iota\mu\alpha$ (*haima*) = "blod"
- Bokstavligen betyder *ischemi* alltså "blodtillbakahållning" eller "blodavbrott".

MI, 2018



Ischemia

Ischemi

Svensk definition

Hämmat blodflöde genom ett organ eller en vävnad till följd av sjuklig sammandragning eller blockering av blodkärlen, eller avsaknad av blodcirkulation.

Engelsk definition

A hypoperfusion of the BLOOD through an organ or tissue caused by a PATHOLOGIC CON-STRICTION or obstruction of its BLOOD VESSELS, or an absence of BLOOD CIRCULATION.

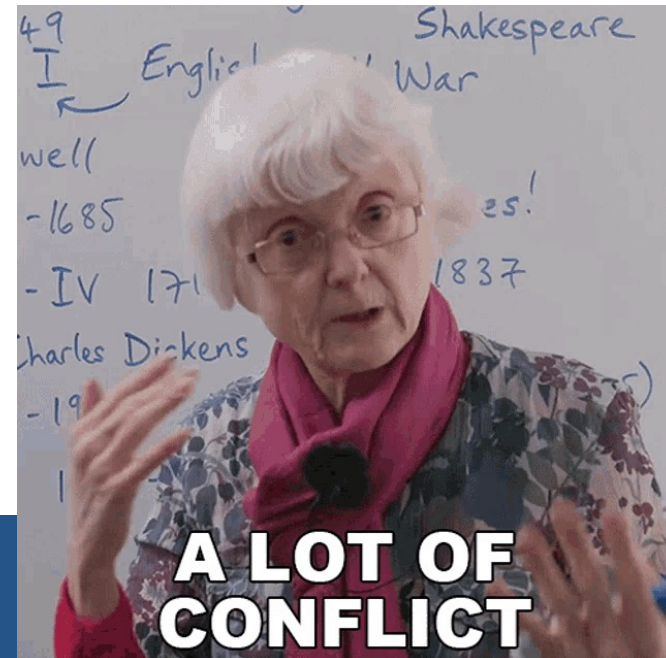
Bokstavsgemen betyder ischemi alltså blodtillbaksströmning eller blodavbrott.

MI, 2018



?

- Hjärtinfarkt:
 - Akut myokardskada orsakad av ischemi-syrebrist till följd av **nedsatt blodtillförsel via kranskärLEN.**
- MINOCA:
 - Hjärtinfarkt **utan obstruktiv kranskärlssjukdom.**



Ett antagande borde vara fel:

1. Det är ingen infarkt:
 - **Takotsubo, myokardit, lungemboli, perikardit, etc.**
2. Det finns/fanns en kranskärlsobstruktion:
 - KranskärLEN var obstruerade vid infarkten men är det inte längre vid angiografi.
 - **Spontanlyserad tromb, trombembolier, vasospasm, SCAD.**
 - KranskärLEN har en obstruktion, men den missas på angiografi.
 - **Mänskliga misstag.**
 - **Tekniska begränsningar med angiografi.**
 - Obstruktionen finns i det **mikrovaskulära rummet.**

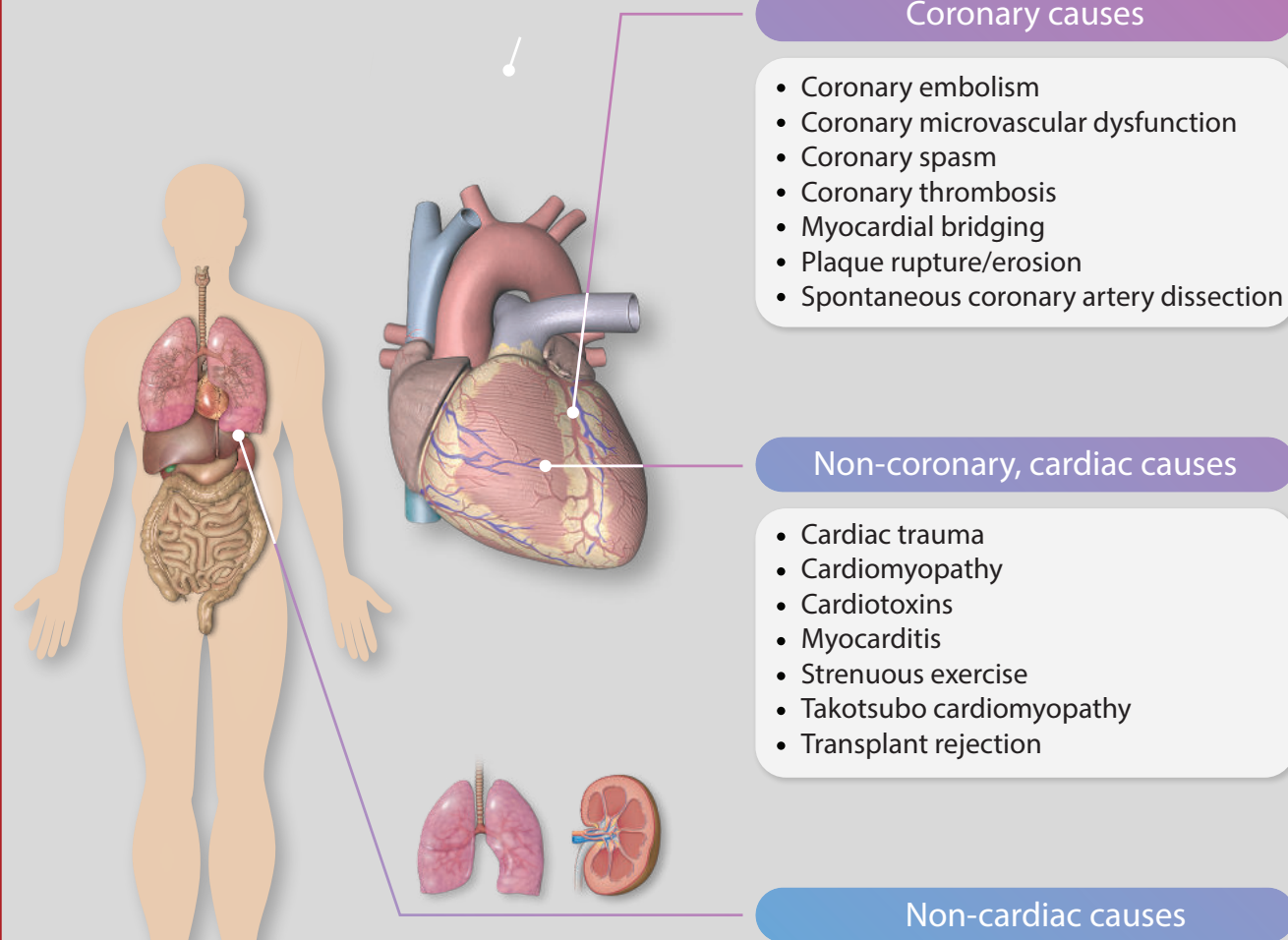
Ett antagande borde vara fel:

1. Det är ingen infarkt:

- **Takotsubo, myokardit, lungemboli, perikardit, etc.**

2. Det finns/fanns en kranskärlsobstruktion:

- Kranskärlet var obstruerade vid infarkten men är det inte längre vid angiografi.
 - **Spontanlyserad tromb, trombembolier, vasospasm, SCAD.**
- Kranskärlet har en obstruktion, men den missas på angiografi.
 - **Mänskliga misstag.**
 - **Tekniska begränsningar med angiografi.**
- Obstruktionen finns i det **mikrovaskulära rummet.**



Möjliga orsaker till **arbetsdiagnosen** MINOCA.
MINOCA = hjärtinfarkt = myokardskada orsakad av ischemi.

Listan visar faktorer som bör övervägas i början av utredningen.

Ett antagande borde vara fel:

1. Det är ingen infarkt:
 - **Takotsubo, myokardit, lungemboli, perikardit, etc.**
2. Det finns/fanns en kranskärlsobstruktion:
 - KranskärLEN var obstruerade vid infarkten men är det inte längre vid angiografi.
 - **Spontanlyserad tromb, trombembolier, vasospasm, SCAD.**
 - KranskärLEN har en obstruktion, men den **missas på angiografi.**
 - **Mänskliga misstag.**
 - **Tekniska begränsningar med angiografi.**
 - Obstruktionen finns i det **mikrovaskulära rummet.**

Ett antagande borde vara fel:

1. Det är ingen infarkt:
 - **Takotsubo, myokardit, lungemboli, perikardit, etc.**
2. Det finns/fanns en kranskärlsobstruktion:
 - Kranskärlen var obstruerade vid infarkten men är det inte längre vid angiografi.
 - **Spontanlyserad tromb, trombembolier, vasospasm, SCAD.**
 - Kranskärnen har en obstruktion, men den missas på angiografi.
 - **Mänskliga misstag.**
 - **Tekniska begränsningar med angiografi.**
 - Obstruktionen finns i det **mikrovaskulära rummet.**

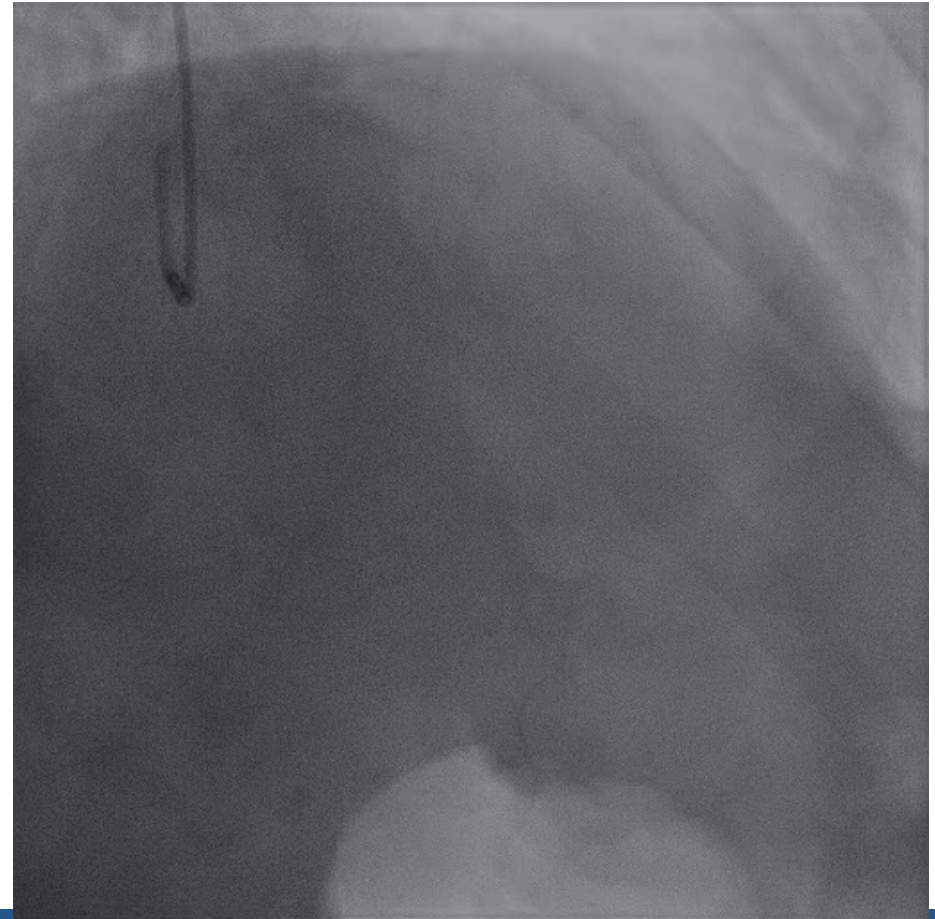
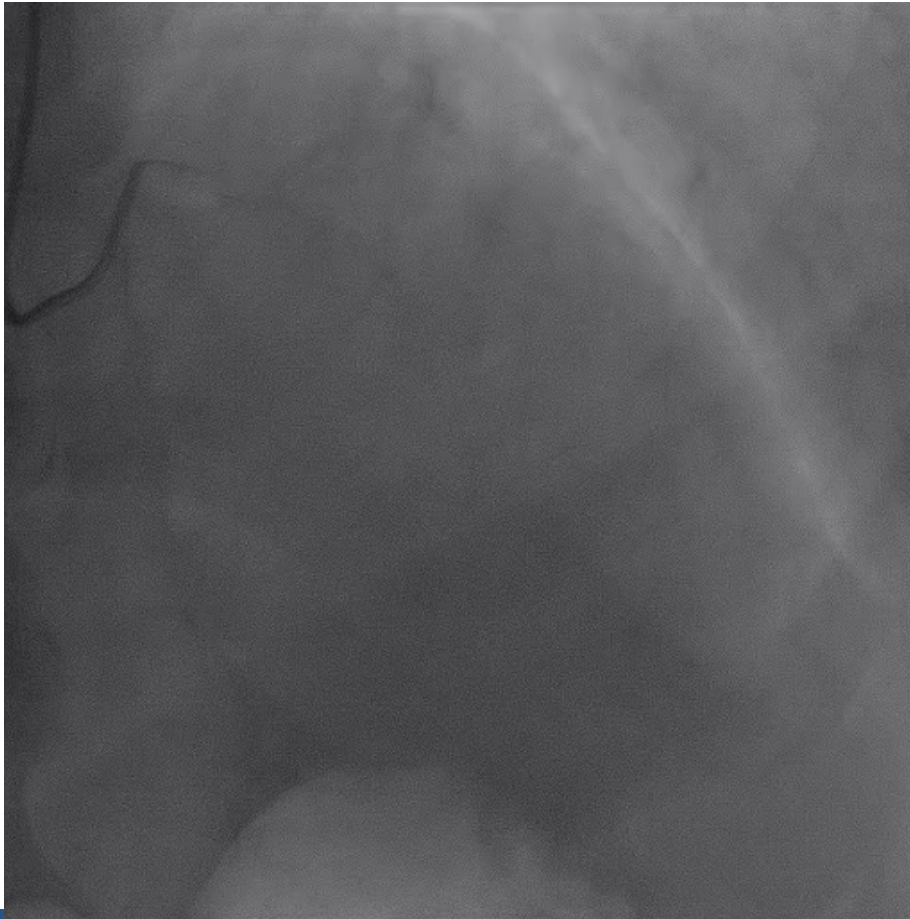
Eftergranska angio!



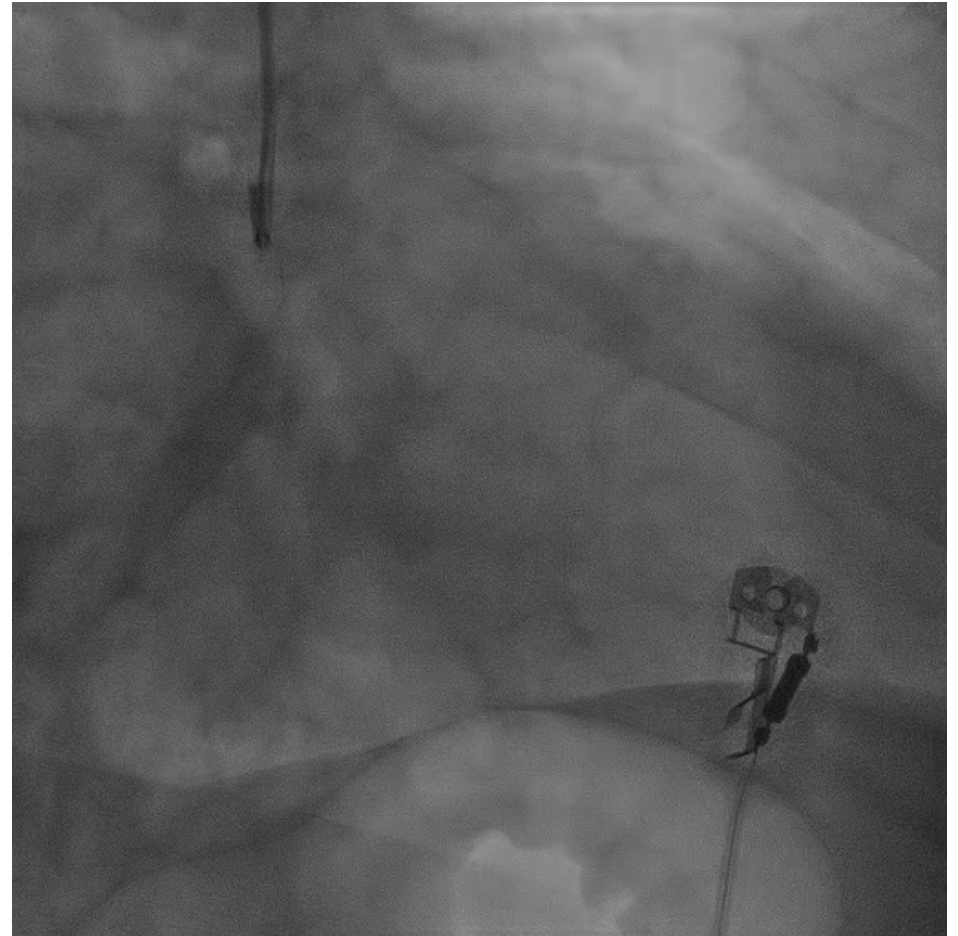
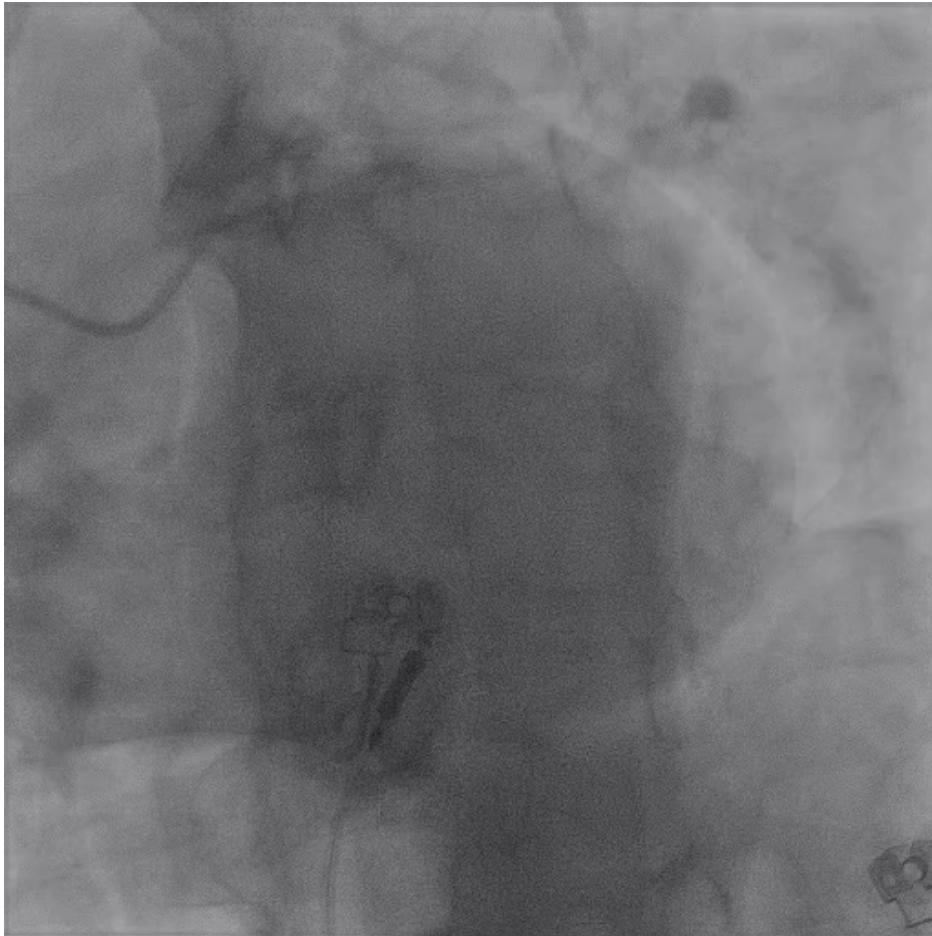
Fall 1

- 69-årig man med intermittent bröstsmärta under några dagar.
- NSTEMI. Troponin-T: 260.
- Vid smärteepisod: antydning till ST-höjning i MIDA.
- Akut koronarangiografi utfördes på jourtid.

Fall 1



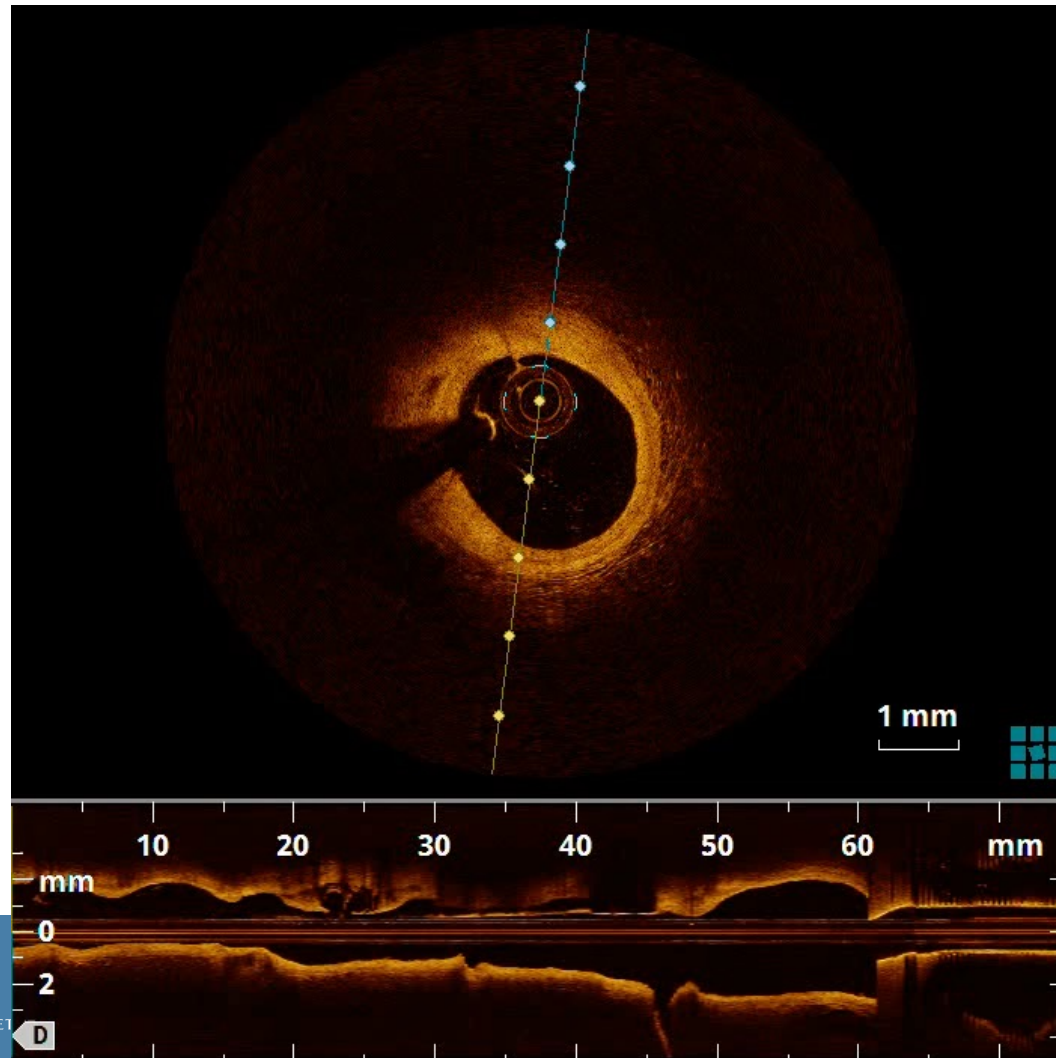
Fall 1

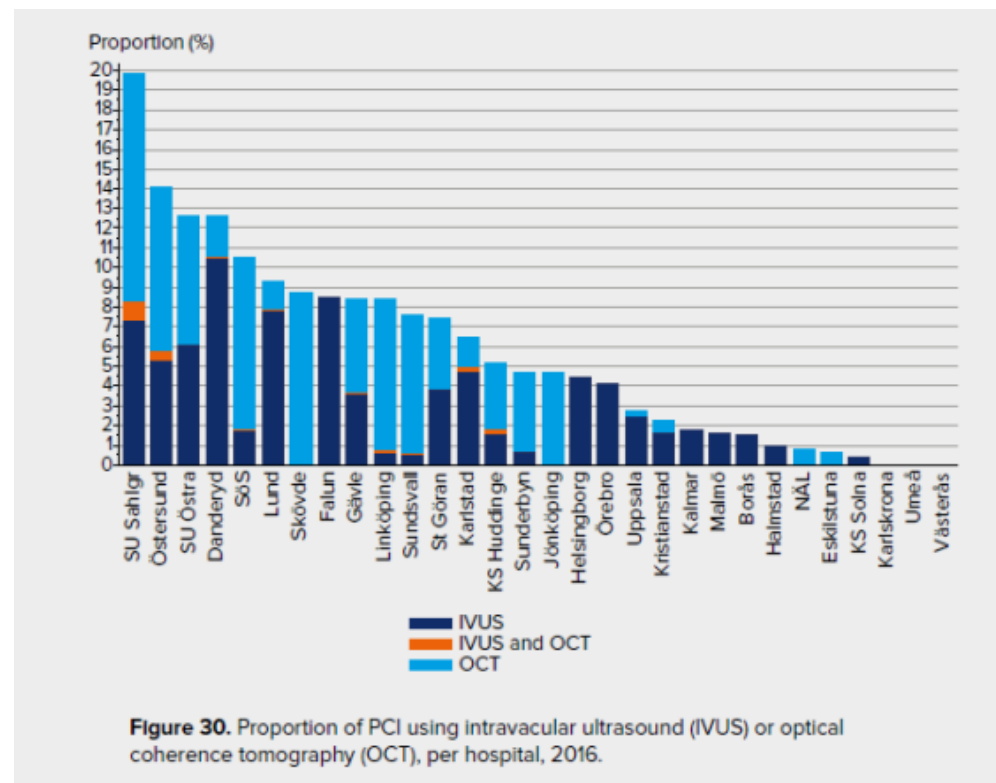
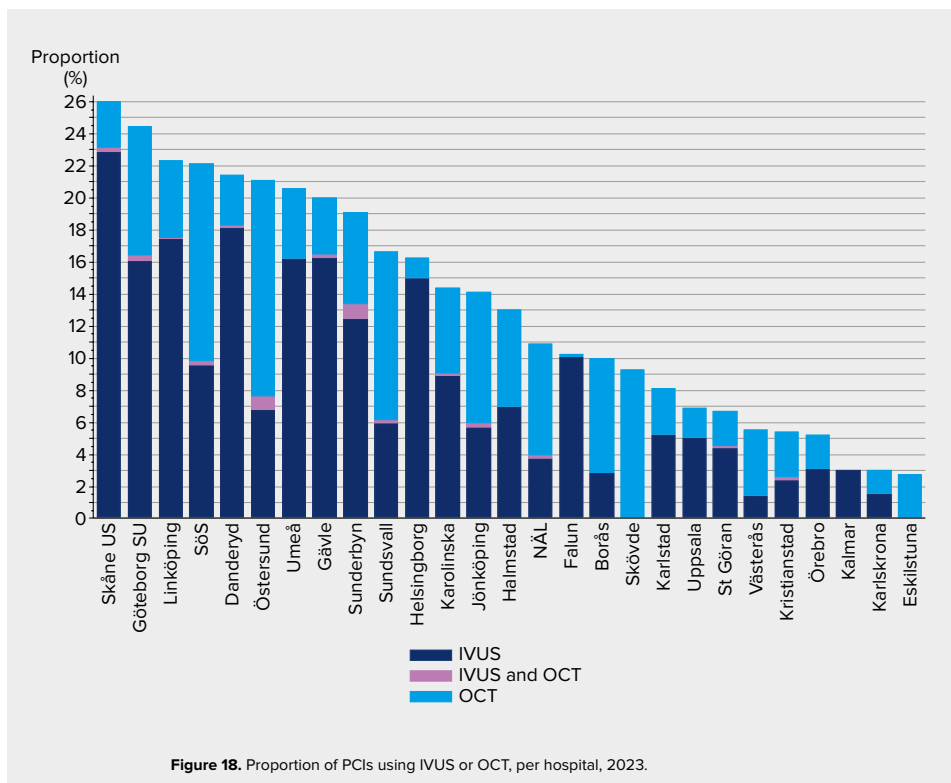


Fall 1

- Angio bedöms som u.a.
- DT u.a.
- Nästa dag: HIA-kollega misstänker något avvikande.
Troponin-T: 1000.
- Regranskning av angio utförs och OCT genomförs.

Fall 1





Ett antagande borde vara fel:

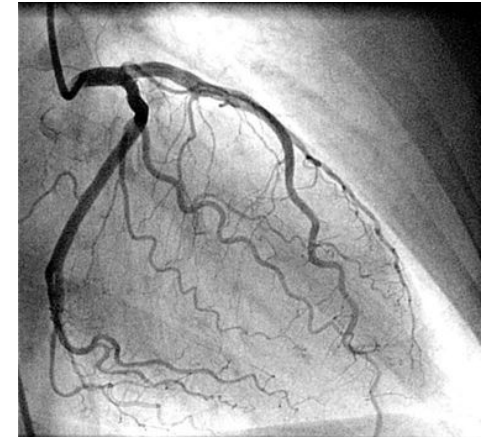
1. Det är ingen infarkt
 - Takotsubo, Myokardit, Lungenemboli, etc
2. Det finns en kranskärlsobstruktion
 - Kranskärlet var obstruerade vid infarkten, men är inte det längre vid angiografi
 - Vasospasm, SCAD
 - Kranskärlet har en obstruktion, men **vi missar den på angio**
 - Mänsklig miss
 - **Angiografiens brister**
 - Obstruktionen sitter i mikrovaskulolära rummet



Koronarangiografi är idag goldstandard för diagnos av stenoserande kranskärlssjukdom.

För att korrekt kunna bedöma resultatet av en koronarangiografi (eller ett utlåtande) är det viktigt att ha insikt i metodens **begränsningar**.

Begränsningar av Koronarangiografi



- **Visualisering med kontrastvätska:** Koronarangiografi använder kontrastvätska för att visualisera kärlens 3-dimensionella innerlumen.
- **Tvådimensionell projektion:** Bilden som skapas är en 2-dimensionell projektion av kontrastvätskan i kärlen, med en upplösning på cirka 0,3 mm.
- **"Shadowgram"-effekt:** Angiografi fungerar som ett "shadowgram", där bilden är en summation av kontrastvätskans fyllning av lumen, vilket leder till begränsad insyn i kärlets exakta struktur.



Excentriska stenoser:

Olika stenosgrader I olika vinklar

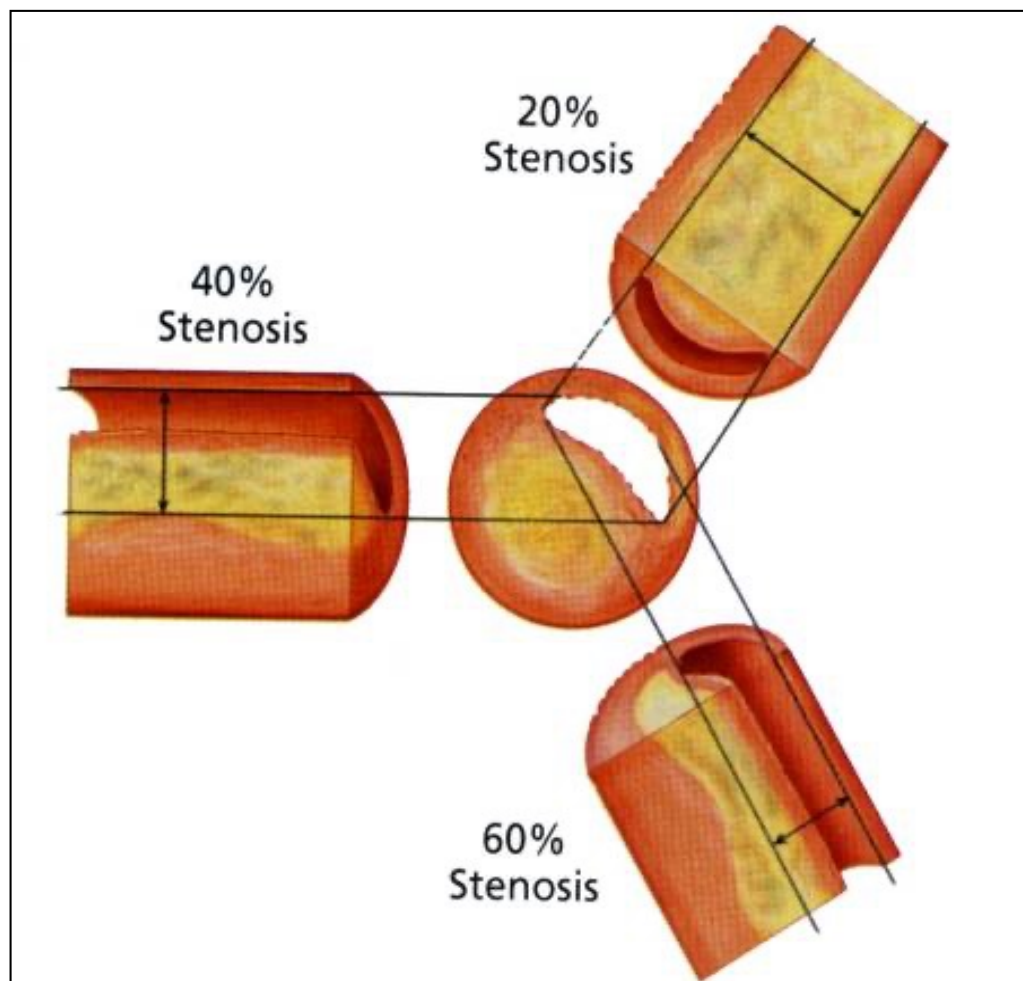
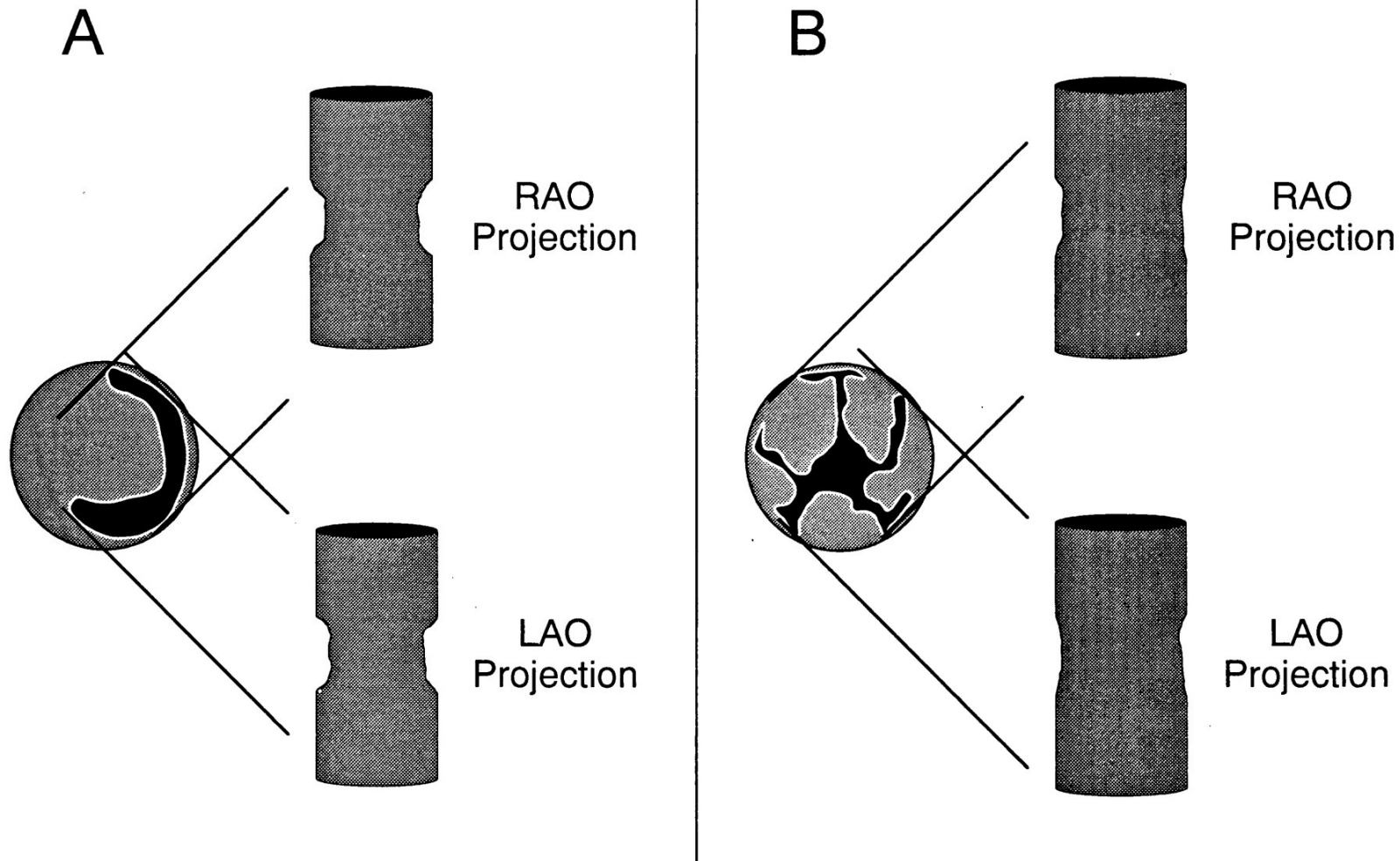


Image courtesy of
S.E. Nissen, MD

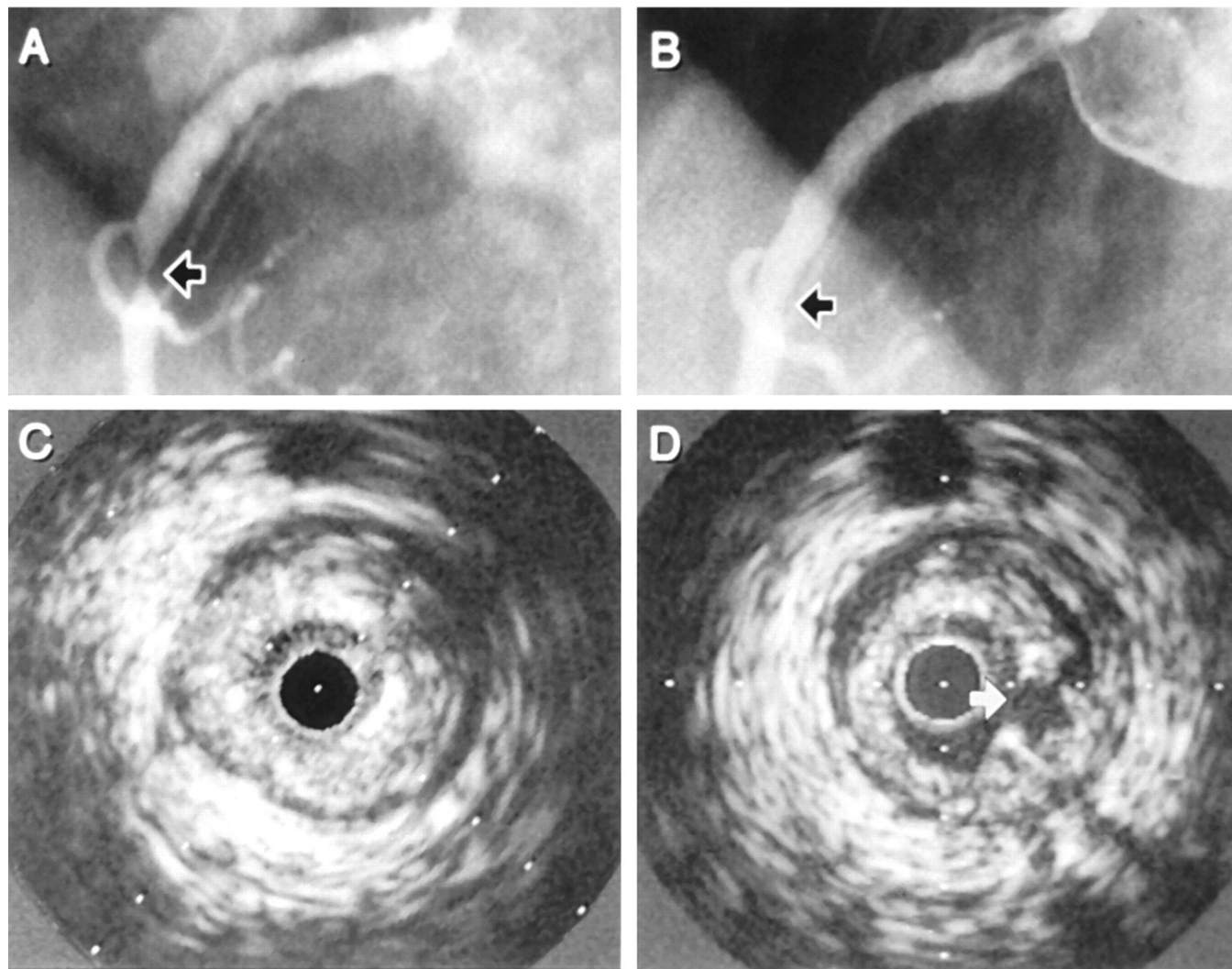
Importance of lateral view and AP view in X-ray.



Stenoser kan missas helt

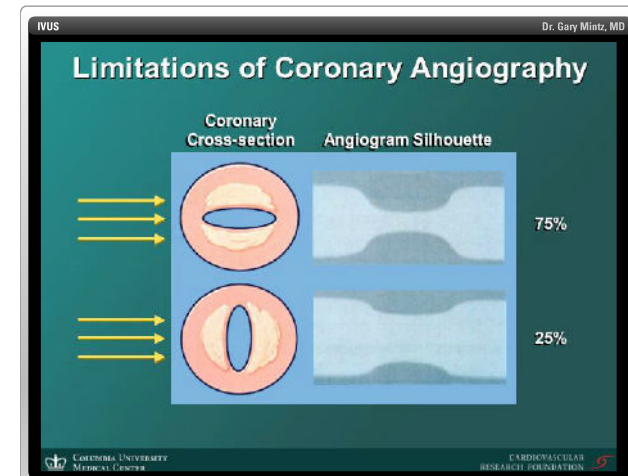


Överskattning av lumenvinst efter ballongdilatation



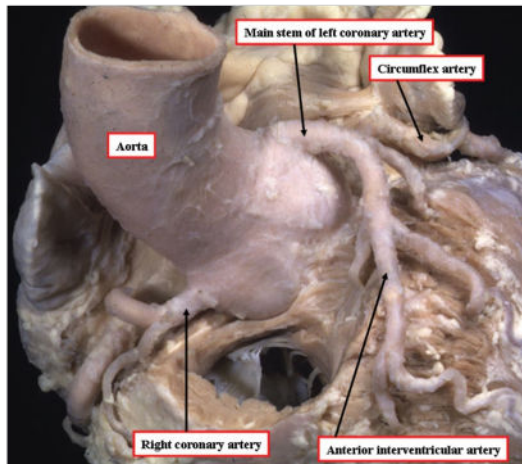
Eric J. Topol, and Steven E. Nissen *Circulation*.
1995;92:2333-2342

Bedömning av Lesioner: Teori och Praxis



- **Teoretiskt:** Lesioner med enkel geometri kan bedömas optimalt med två "triple-vinkelräta" projektioner, dvs. två bilder som är vinkelräta både mot varandra och mot kärlet.
- **I praktiken:**
 - Två vinkelräta projektioner är ofta svåra att uppnå på grund av överlappande kärl och extrakardiella strukturer, vilket gör det svårt att friprojicera målkärlet från två vinkelräta vinklar.
 - Kranskärlen är ofta slingrande snarare än raka, vilket ytterligare försvårar möjligheten att få till vinkelräta projektioner.

Projektion som är rätvinklat till kärlet?

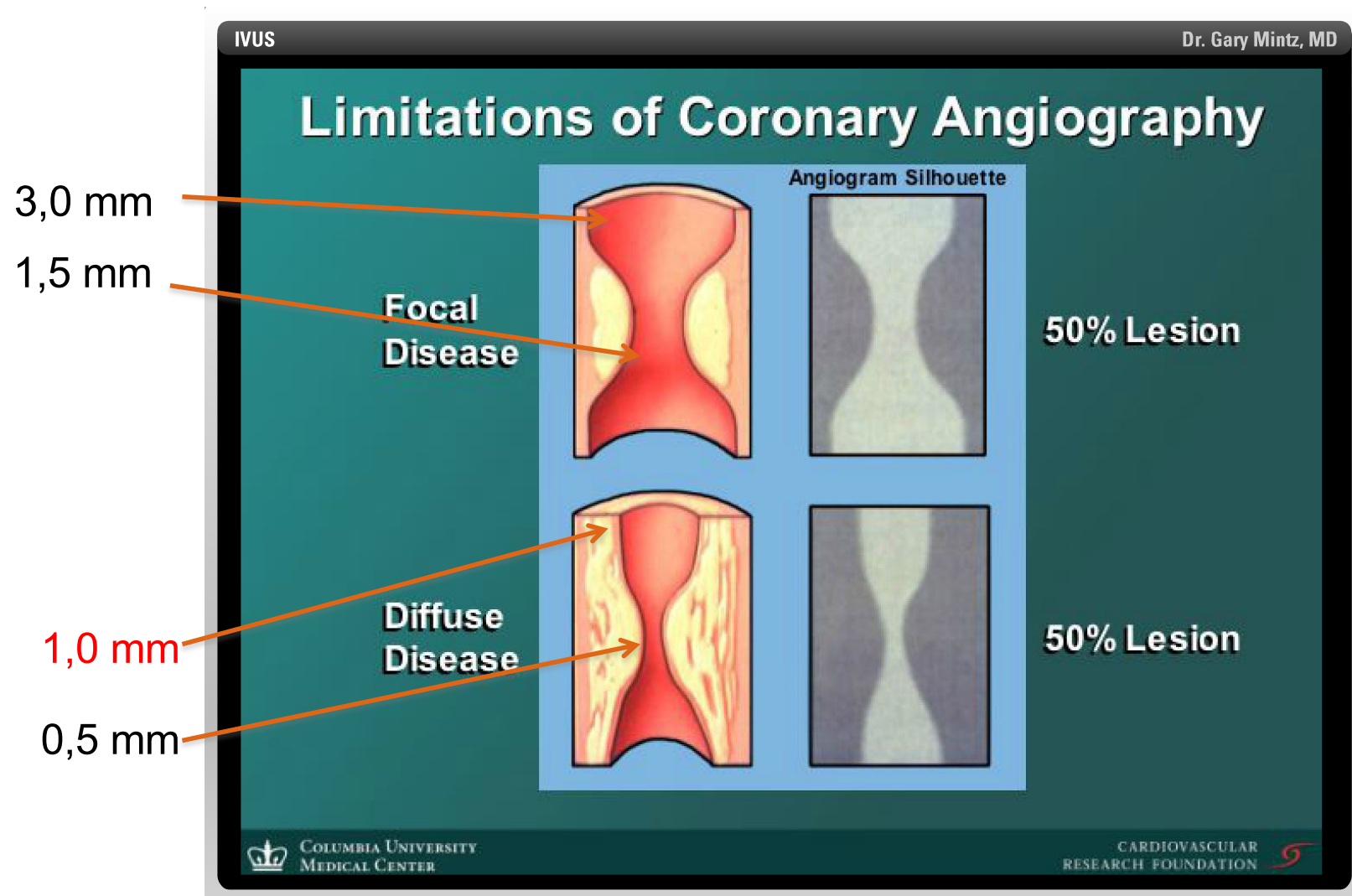


Koronarangiografi bedömer stenoser relativt

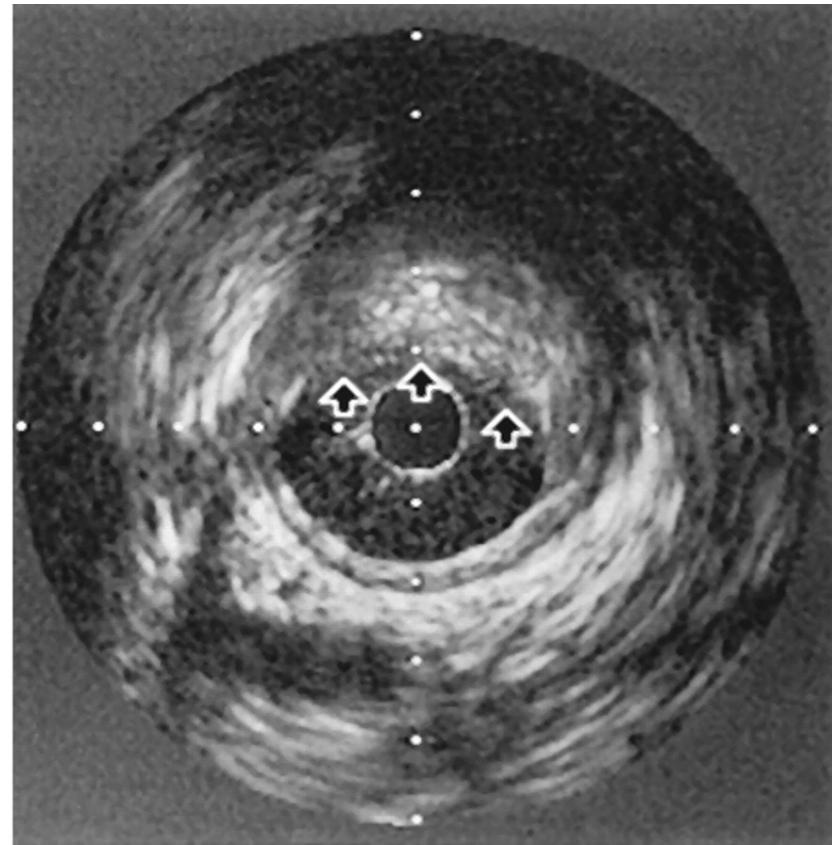
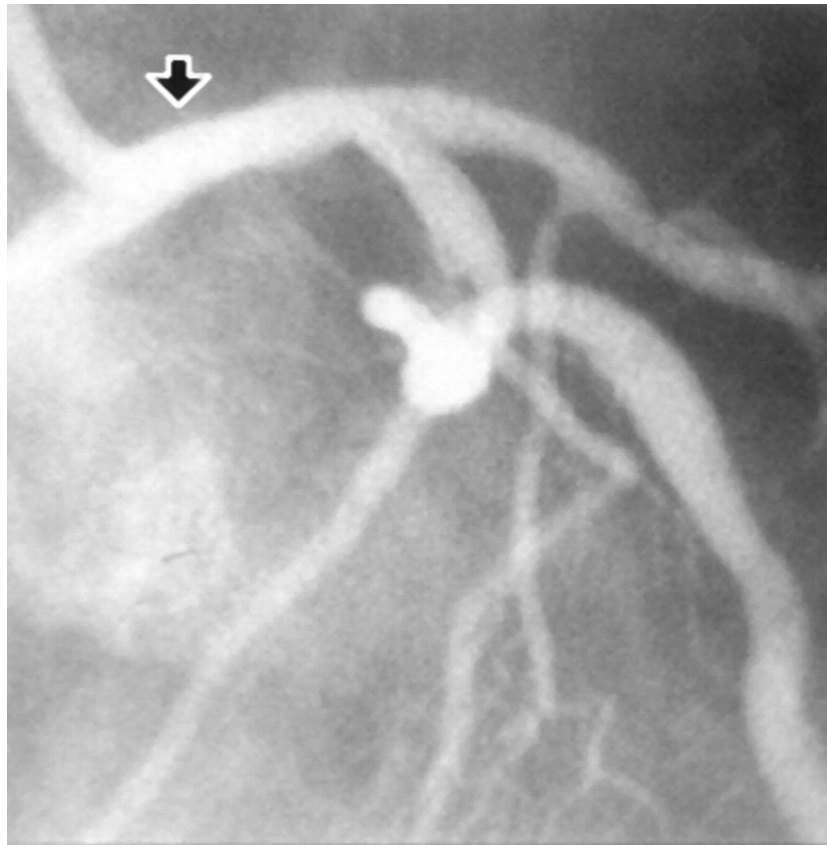
Stenosbedömning sker genom att jämföra **diametern i den misstänkta stenosdelen** med **diametern i ett normalt referenssegment** av samma kärl.

$$\text{—Stenos (\%)} = \left(1 - \frac{\text{diameter i stenosen}}{\text{diameter i referenssegment}} \right) \times 100$$

Två 50% stenoser: fokalt vs diffus



Angiografiskt upptäckt sjukdom i vänster huvudstam



Eric J. Topol, and Steven E. Nissen *Circulation*.

1995;92:2333-2342

Begränsningar i bedömning av stenosgraden:

- Angiografi kan underskatta eller missa stenoser:
 - **Diffusa** (ej fokala) stenoser (längsaxel).
 - **Stenoser med oregelbunden lumen** (tvärgående axel).
 - **Stenoser i segment som inte kan friprojiceras** i minst två ortogonala projektioner.

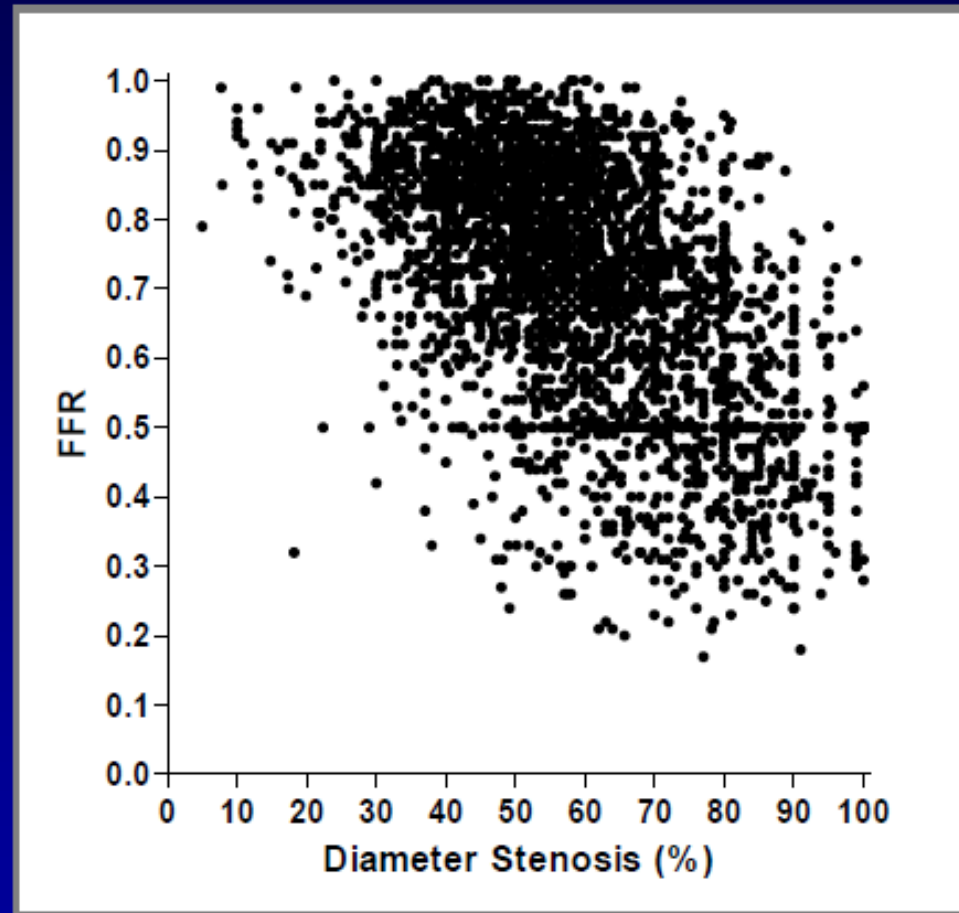
Mintz JACC 1995

Koronarangiografi...

- ..kan (oftast) inte
 - ge en **funktionell** stenosbedömning

Limitation of Angiography

Comparison of QCA to FFR in over 3,000 lesions

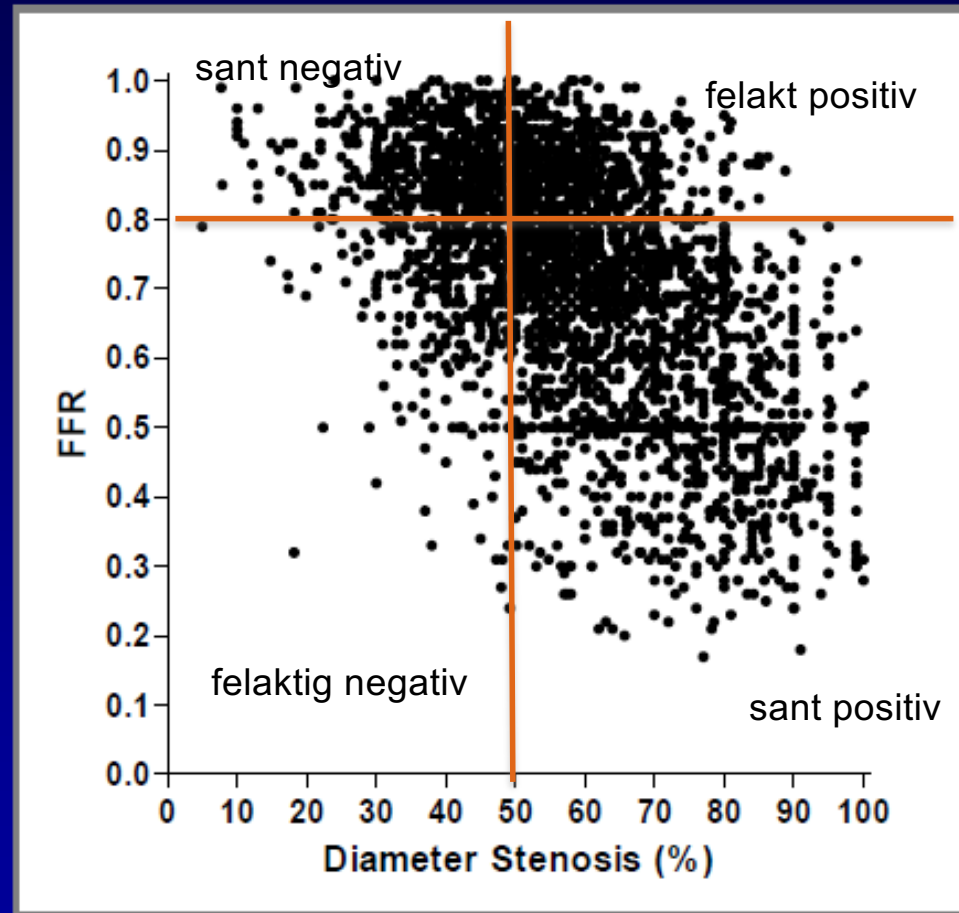


Courtesy of Bernard De Bruyne, MD, PhD

Stanford

Limitation of Angiography

Comparison of QCA to FFR in over 3,000 lesions



Courtesy of Bernard De Bruyne, MD, PhD

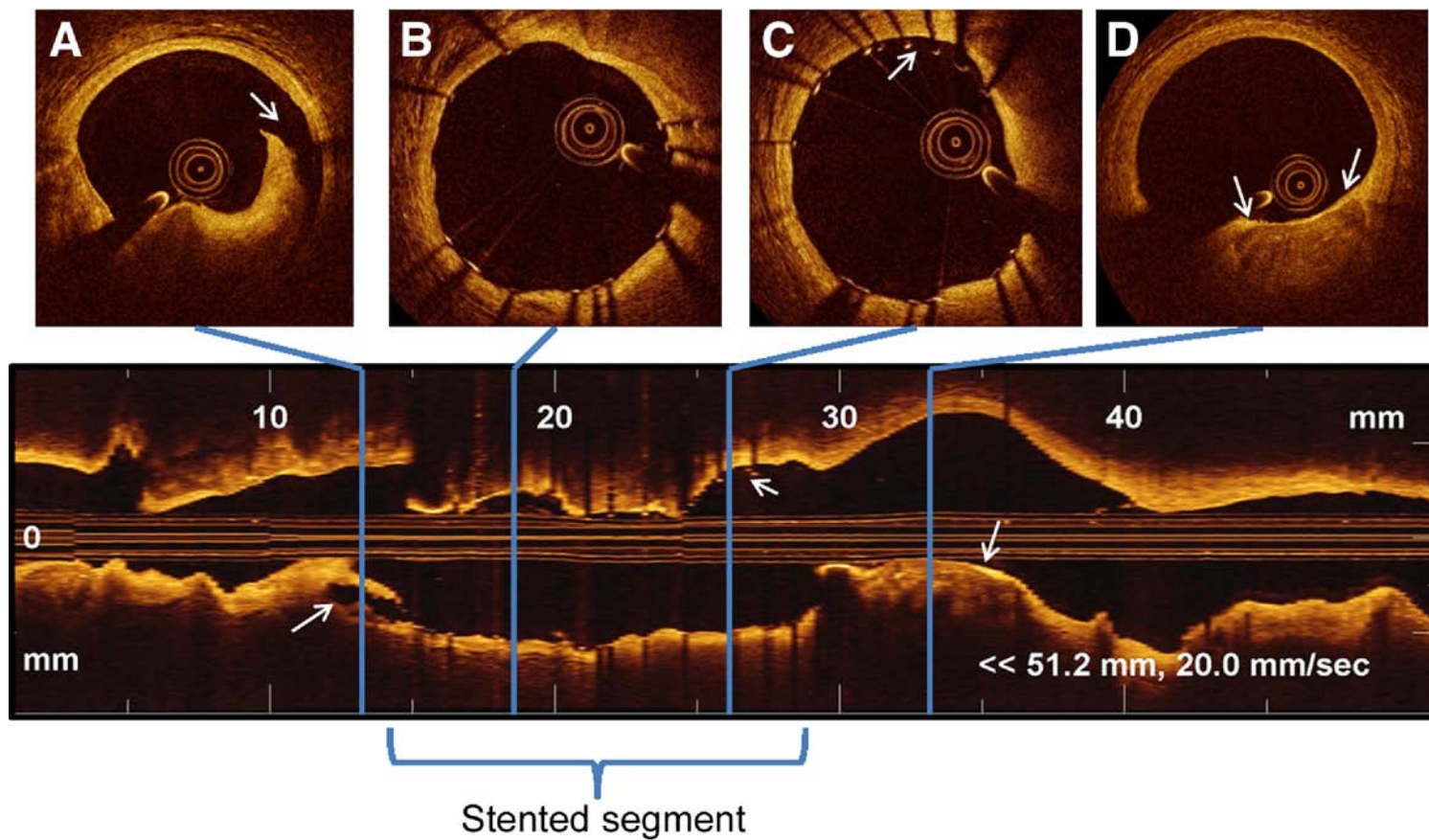
Stanford

Koronarangiografi...

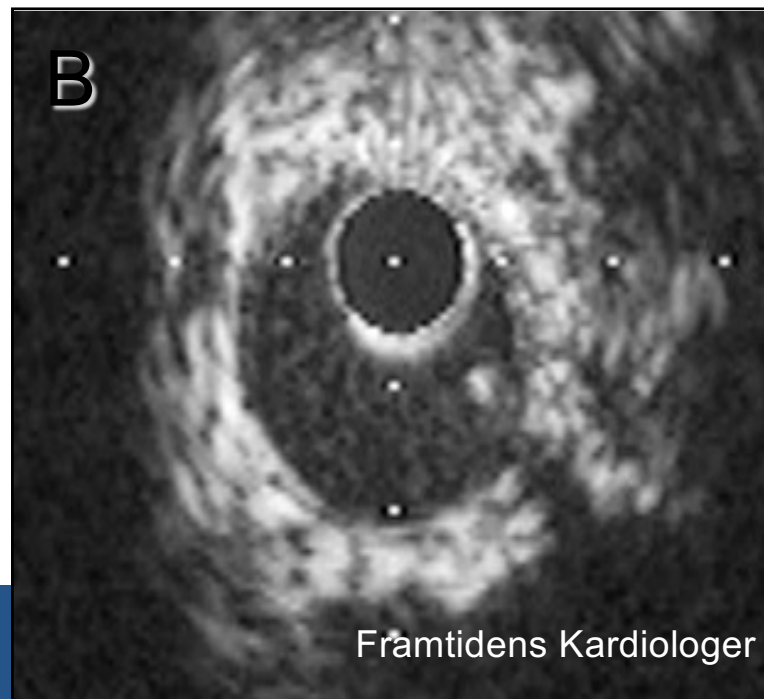
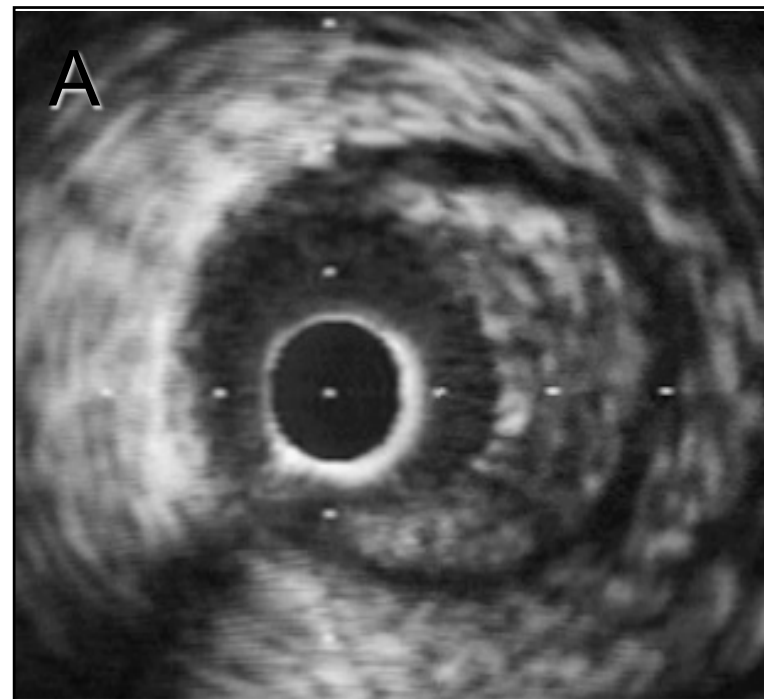
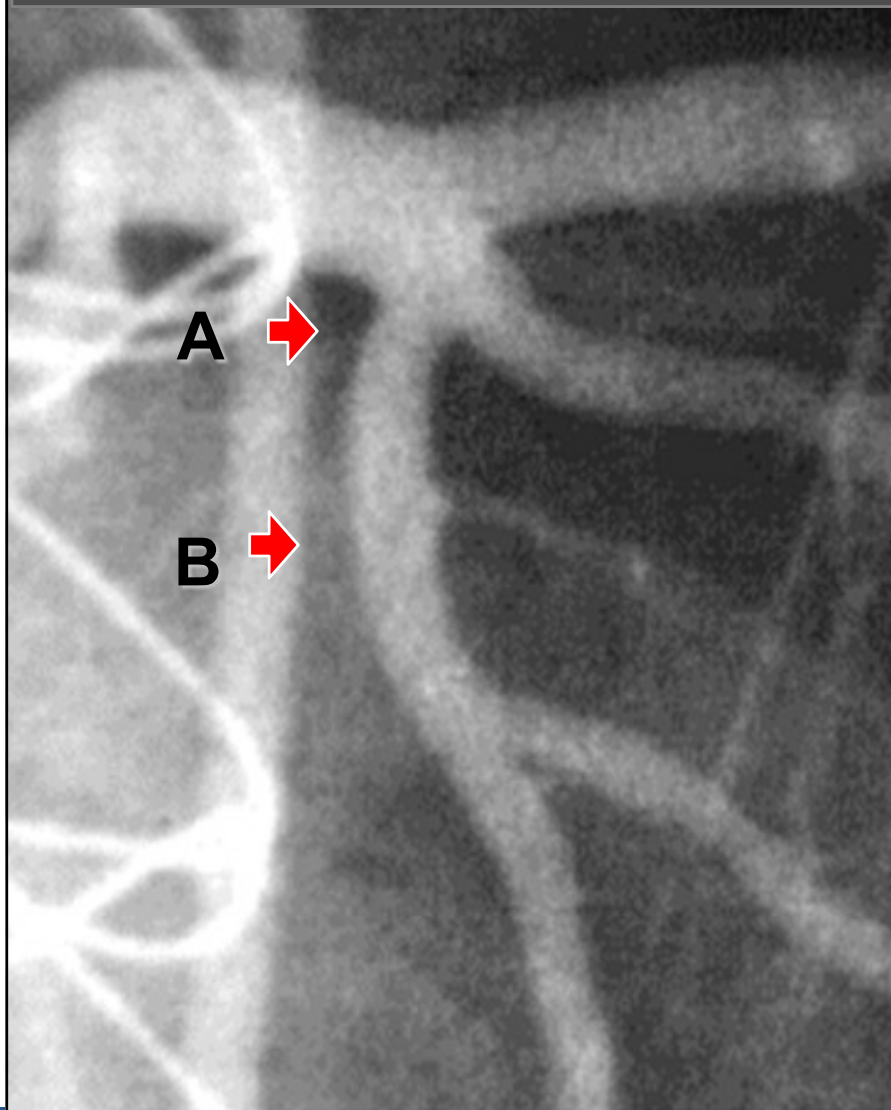
- Visar en "**shadowgram**" av kärlumen, ett "**luminogram**".
- Kan därför inte:
 - Visa kärlväggens - eller ytterdiametern.
 - Identifiera ateromatos som inte orsakar stenoser.
 - Bedöma endotelial yta.



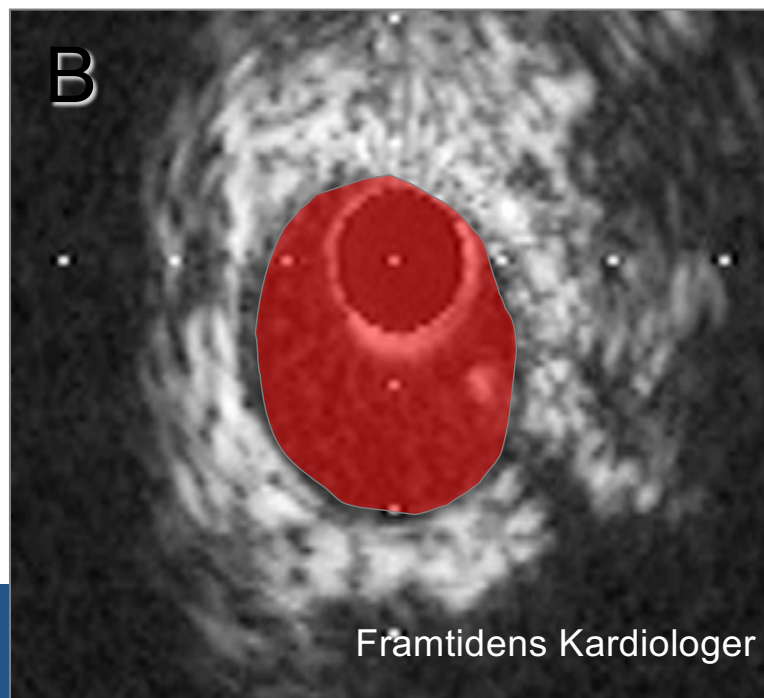
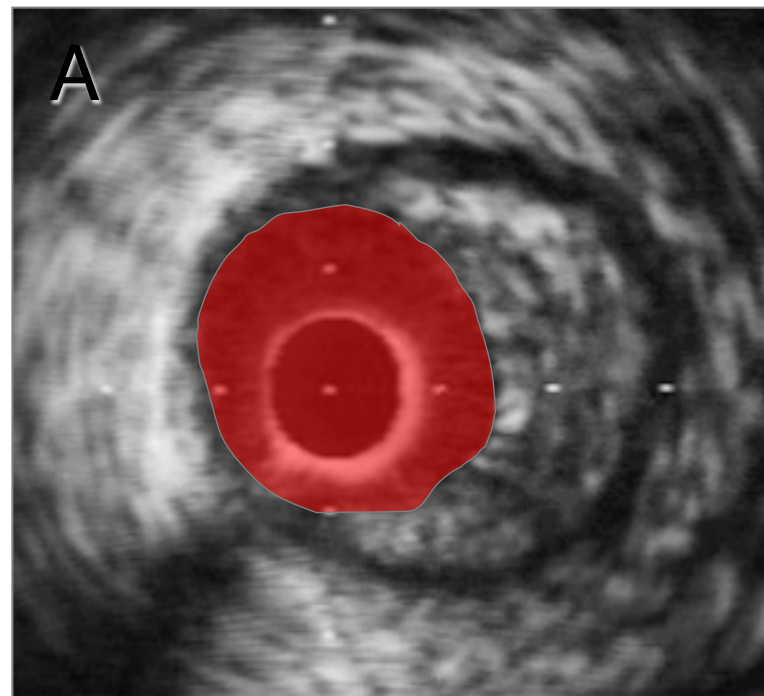
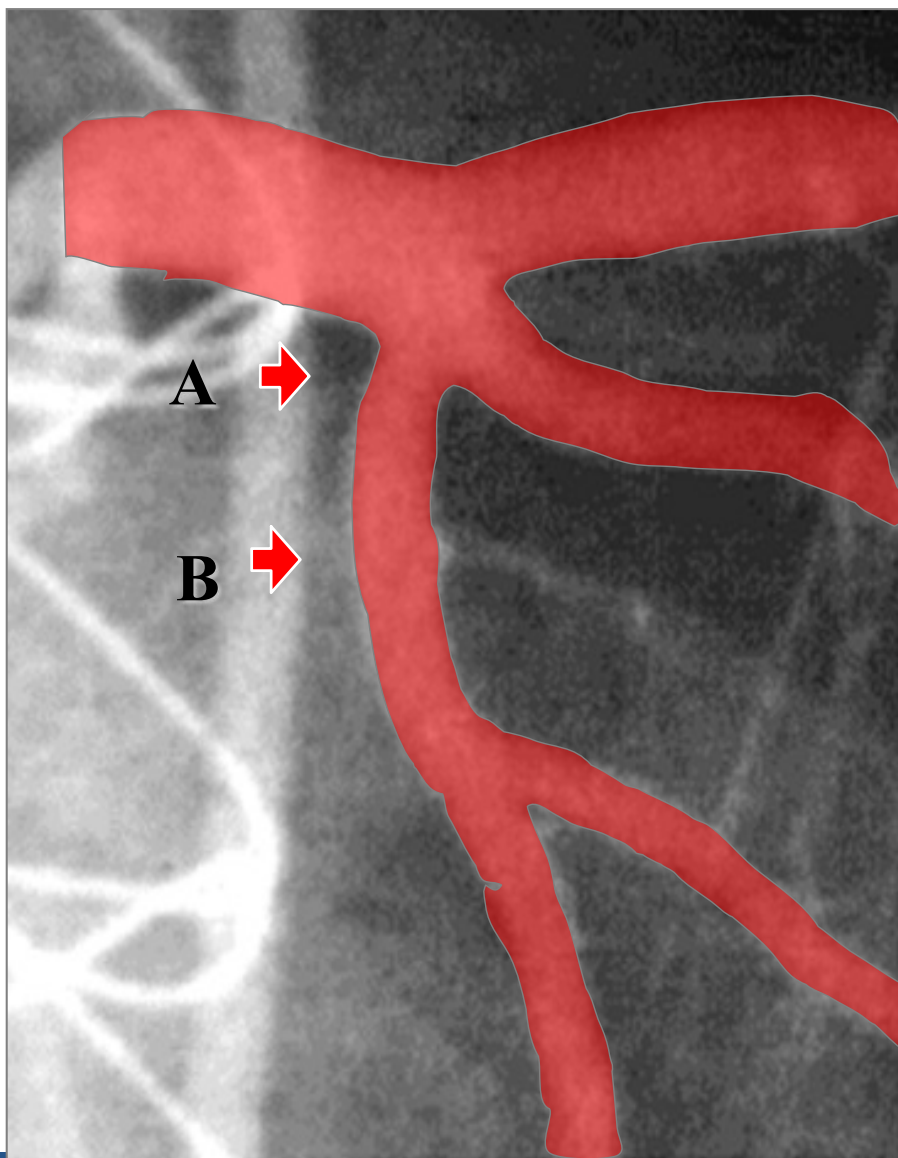
OCT



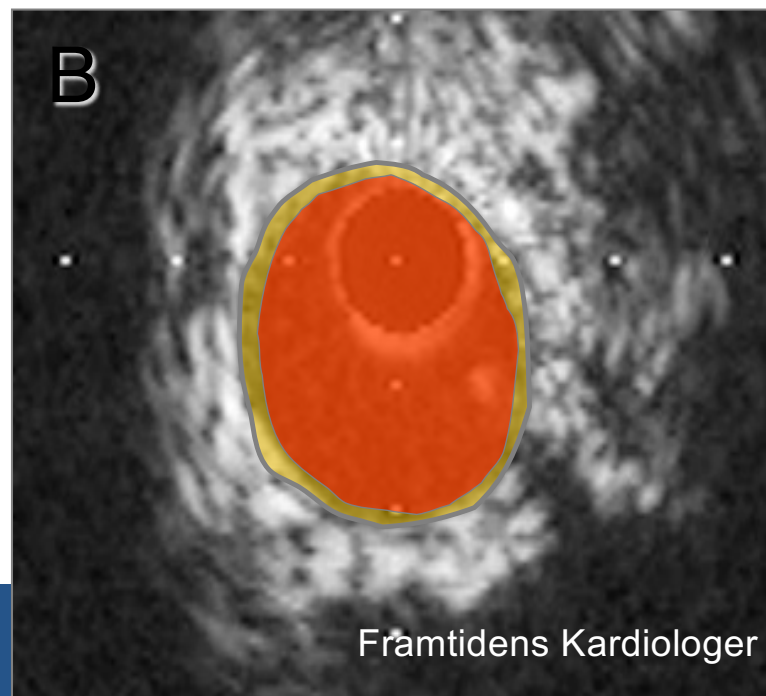
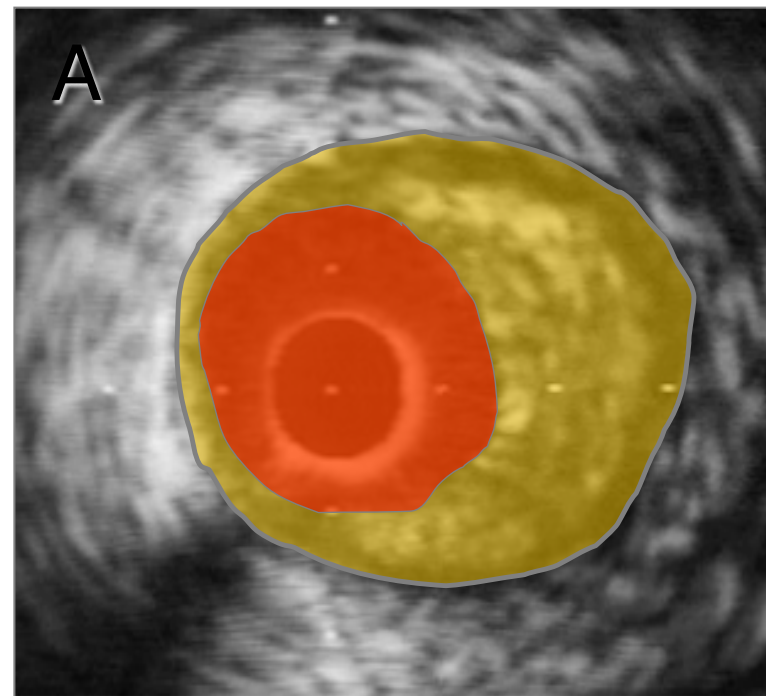
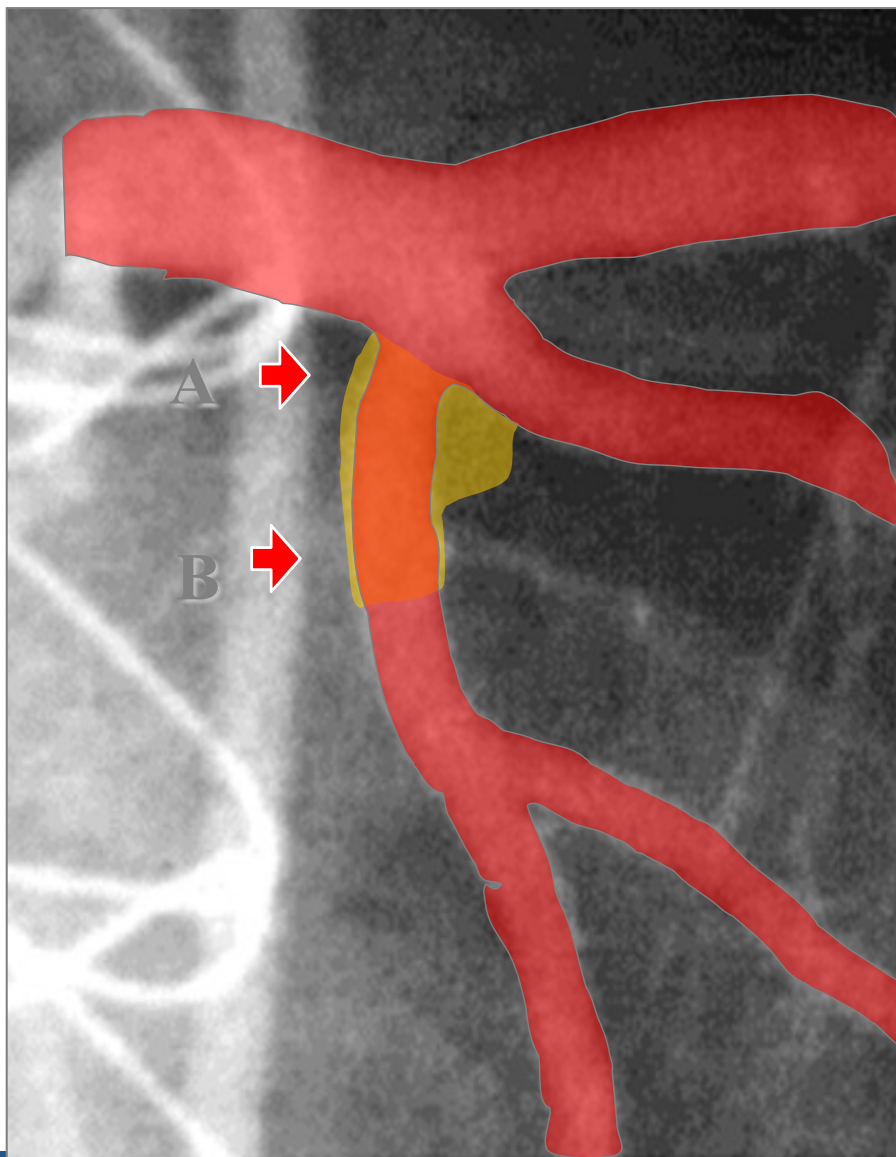
Innelumen vs. kärlets utediameter



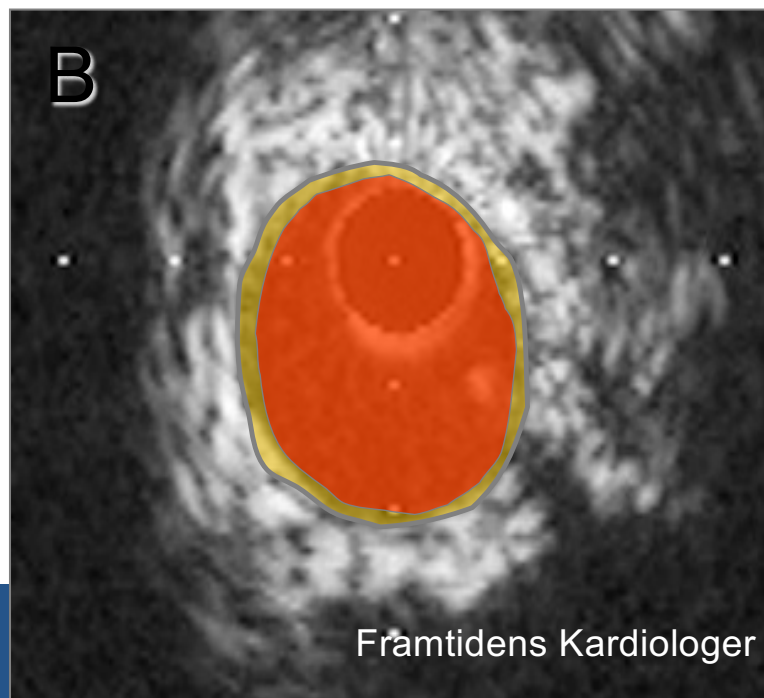
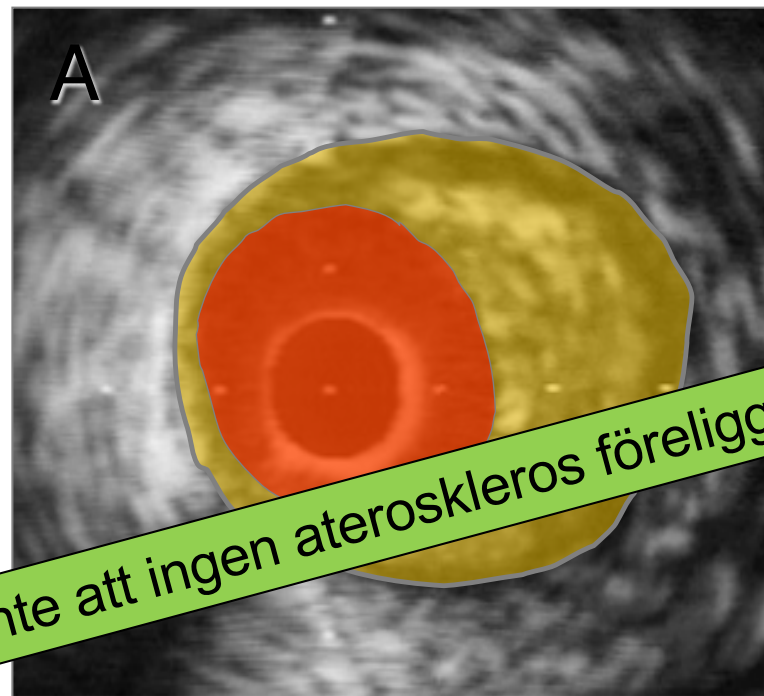
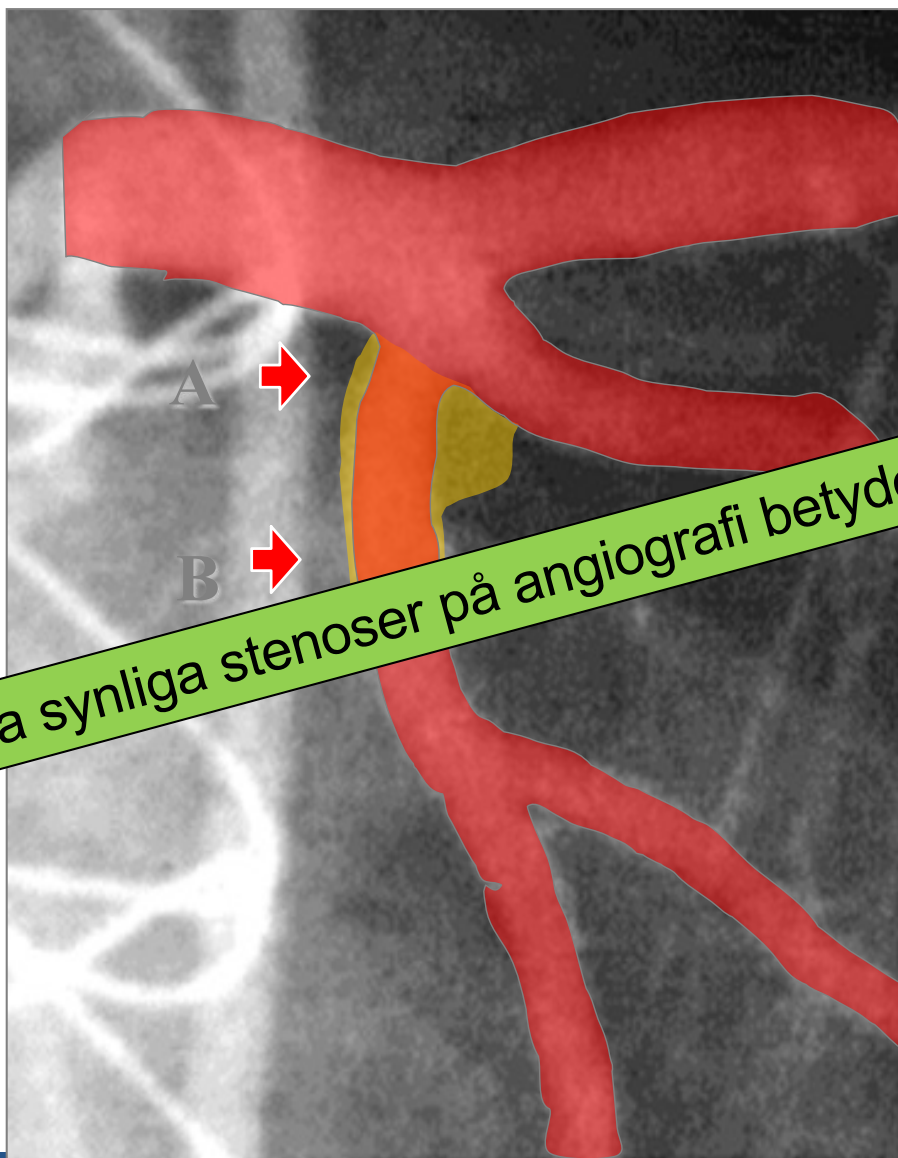
Lumen vs. Vessel Wall



Lumen vs. Vessel Wall



Lumen vs. Vessel Wall



Koronarangio kan inte utesluta ateromatos

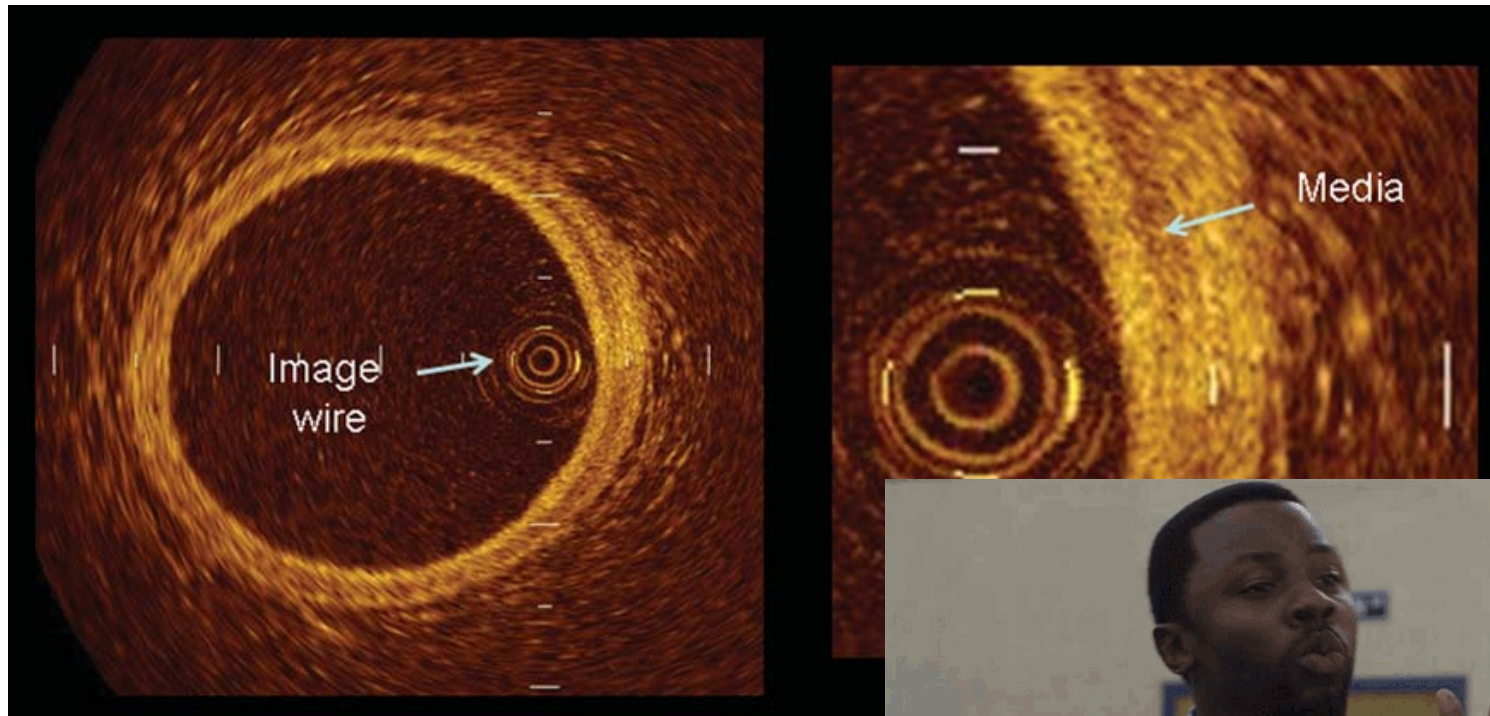
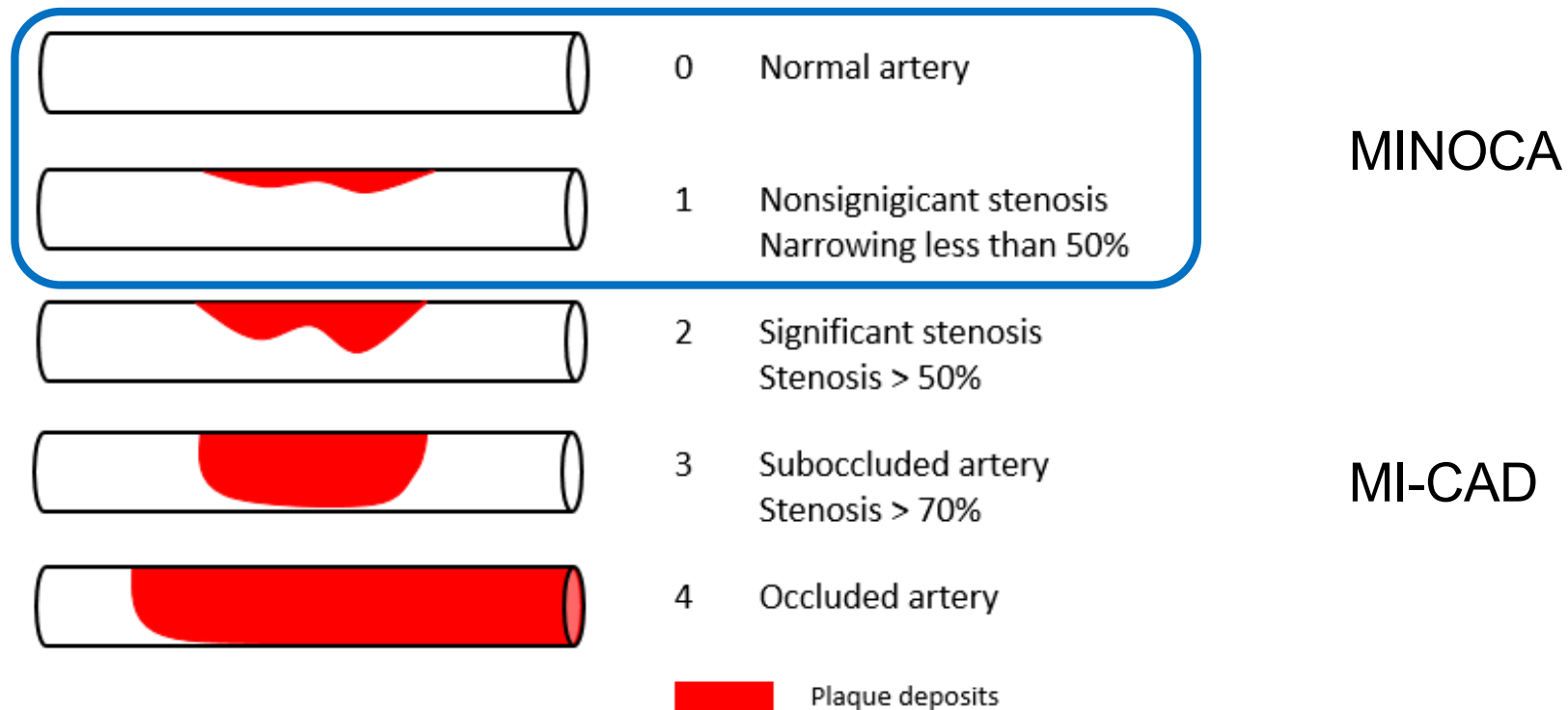


Figure 1 Optical coherence tomography shows the three layer appearance of normal coronary artery with a low signal layer comprised between internal and external lamina.





MINOCA: Om 50% gränsen



Mentimeter

- Vad betyder gränsen 50 % i MINOCA-definitionen?
 - Stenoser >50 % diameter orsakar vanligtvis infarkter.
 - Om man hittar en 60 % stenosis, är det den troliga orsaken till infarkten.
 - Stenoser >50 % diameter är fysiologiskt signifikanta.
 - Jag förstår inte varför denna gräns används.

MINOCA: Om 50% gränsen

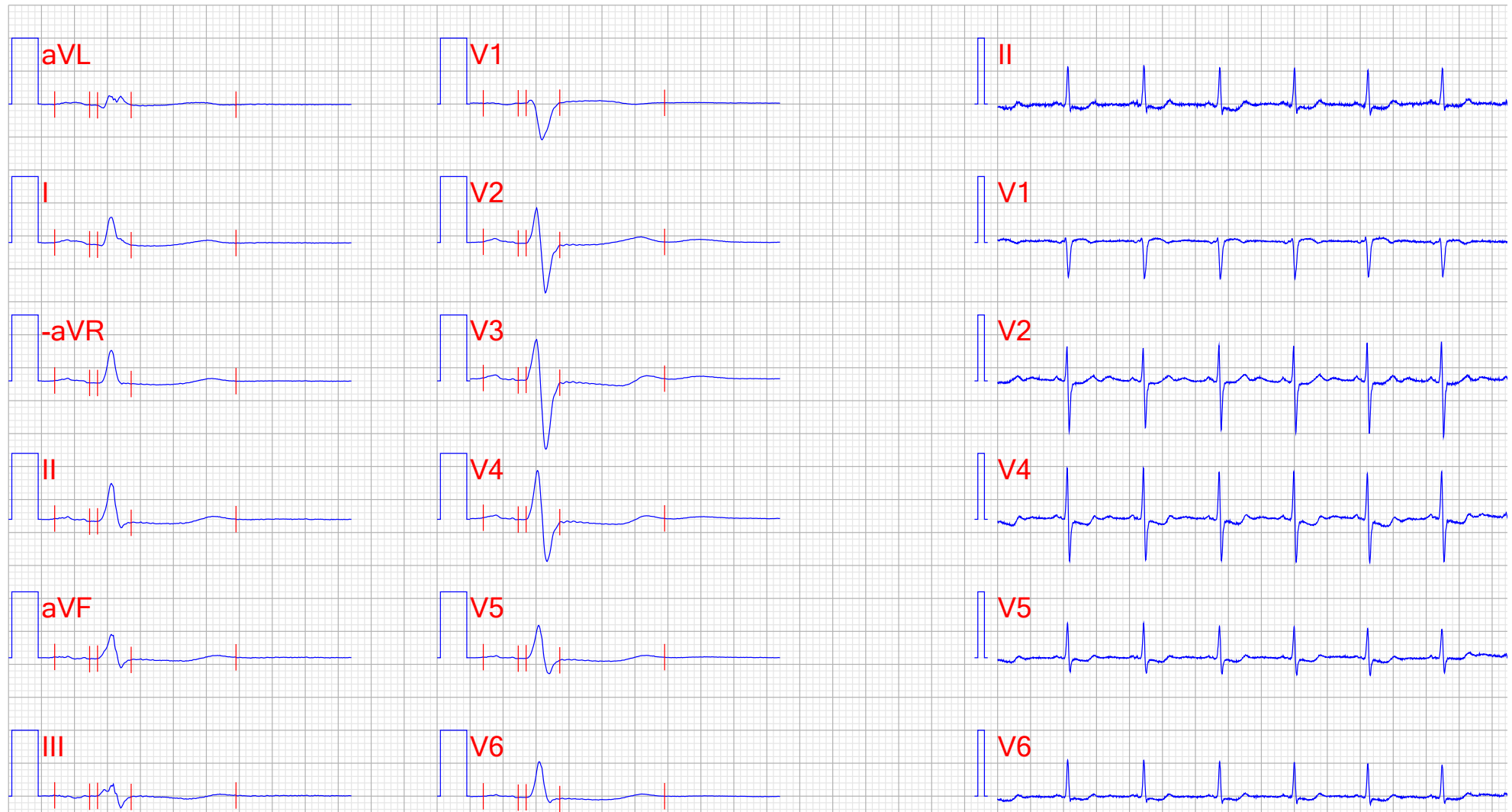
- MINOCA-definitionen använder det angiografiska **diametermättet 50 %** för att utesluta signifikanta kranskärlstenoser.
- Måttet är arbiträrt och subjektivt. Modern PCI kräver **fysiologisk utredning (t.ex. FFR)** för att bedöma om en måttlig stenos är fysiologiskt signifikant.
- Det amerikanska konsensusdokumentet rekommenderar att endast patienter med FFR $>0,80$ betecknas som MINOCA, om FFR genomförs.
- Även stenoser **70-90 % orsakar vanligtvis inte infarkter.**

Fall 2

Man, 57år

- **Aktuell presentation:** Inkommer med NSTEMI, nu besvärslös.
- **Anamnes:** Fick kraftiga bröstsmärtor dagen innan när han tankade bilen. Smärtorna var ihållande i flera timmar och svarade inte på nitroglycerin.
- **Tidigare sjukdomar:** Hypertoni, Dyspepsi
- **Tidigare utredningar:** Koronarangiografi 2021 p.g.a. oklara bröstsmärtor: bedömd som utan anmärkning.
- **Ultraljud hjärta:** utan anmärkning.
- **Troponin I:** Initialt 10, sedan 120, med topp på 660.

Fall 2



50 mm/s 10 mm/mV

Datum: 2023-10-16 21:44:30

HF:

65 /min

P:

106 ms

12.5 mm/s 10 mm/mV

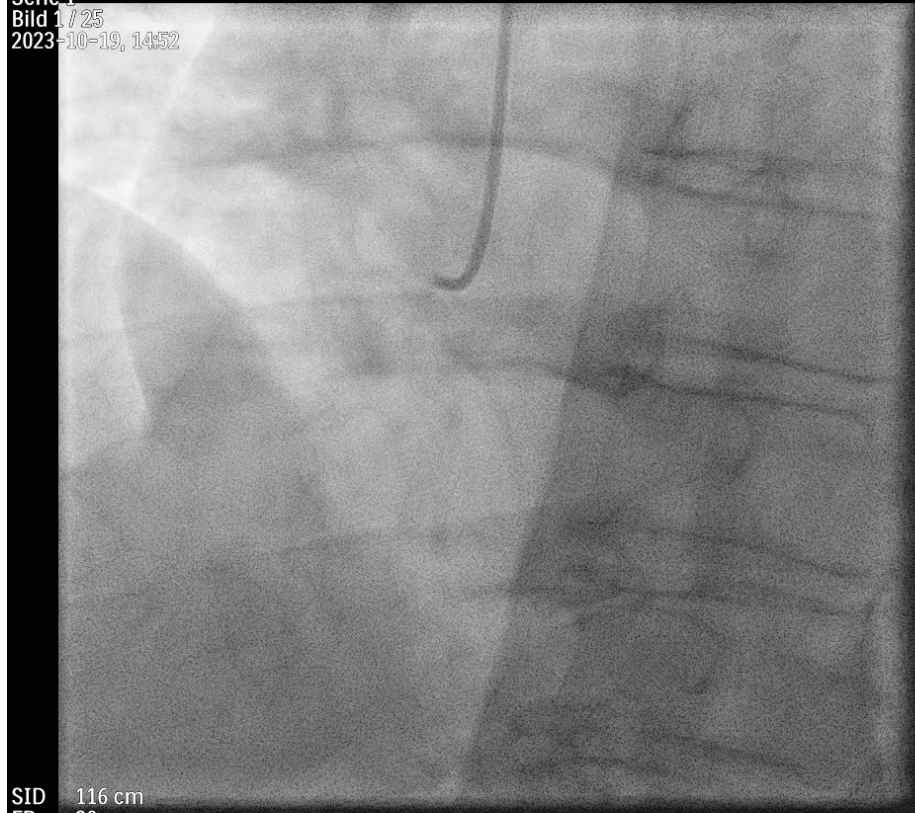
- / 50Hz

100542

BEDÖMNING: MISSTÄNKT PATOLOGISKT EKG.

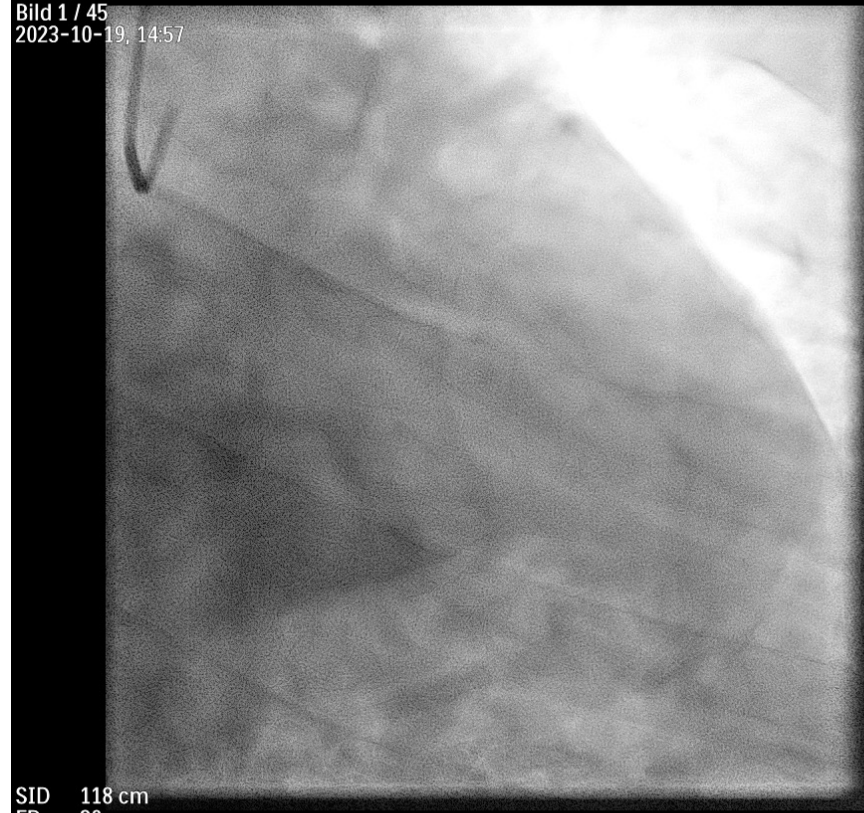
Fall 2

20231019
Koronar 7,5 b/s 7,5 b/s Låg
Serie 1
Bild 1 / 25
2023-10-19, 14:52



SID 116 cm
FD 30 cm
LAO 26°
CRAN 1°

20231019
Koronar 7,5 b/s 15 b/s Medium
Serie 6
Bild 1 / 45
2023-10-19, 14:57



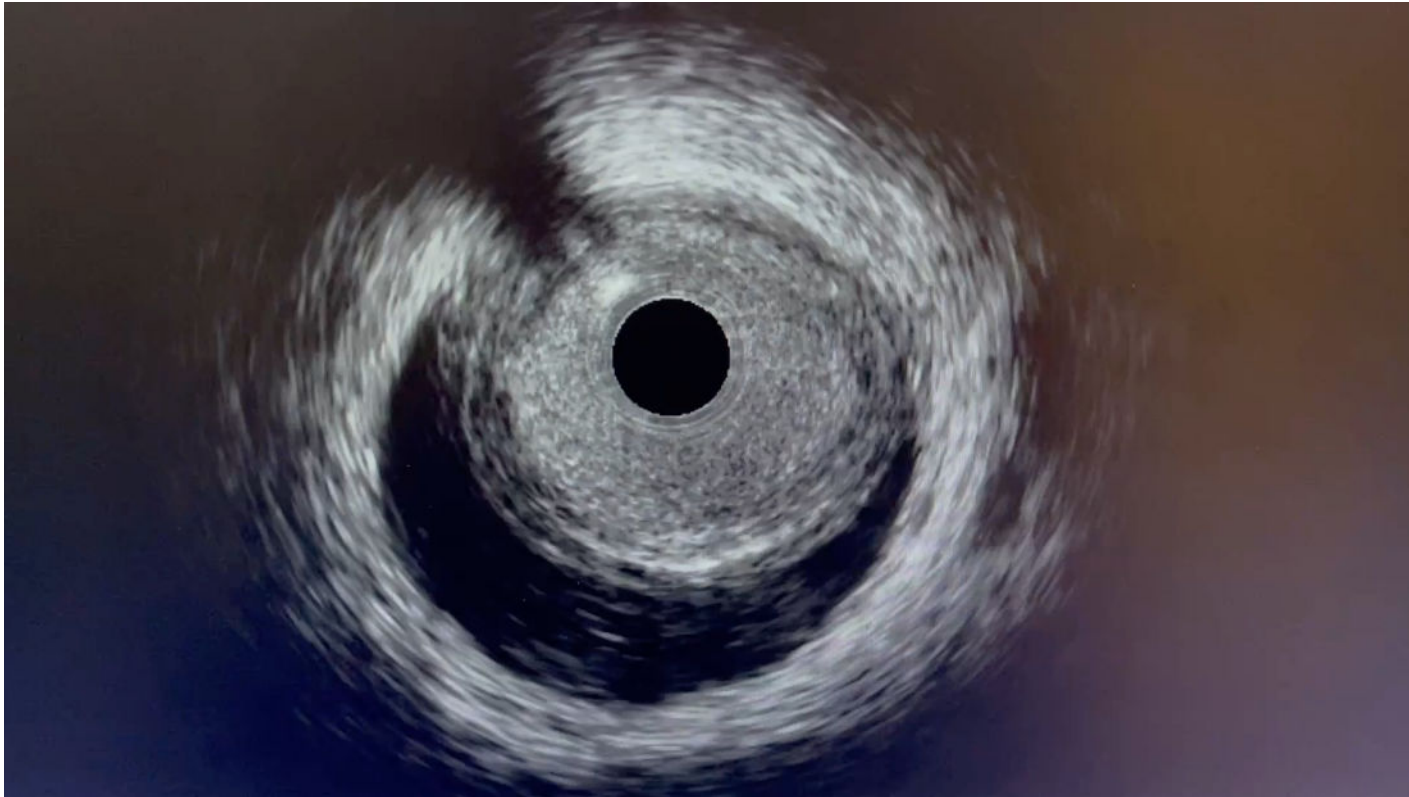
SID 118 cm
FD 30 cm
RAO 25°
CAUD 30°

Fall 2-Mentimeter

Vad gör vi nu?

- ACE-hämmare och statin för MINOCA?
- MR hjärtat ?
- OCT eller IVUS ?
- Vänsterkammerangio ?
- Aortografi ?

Fall 2



Vidare utredning vid MINOCA

- Vid angiografi för misstänkt hjärtinfarkt utan signifikanta stenoser är MINOCA en arbetsdiagnos, ej slutlig.
- Ytterligare **utredning krävs** för att fastställa bakomliggande orsak och säkerställa korrekt behandling.
- AHA (2019) och ESC (2023) rekommenderar en trestegsdiagnostik vid initial MINOCA-diagnos:

ESC Minoca 2017

Vidare utredning vid MINOCA

- Vid angiografi för misstänkt hjärtinfarkt utan signifikanta stenoser är MINOCA en **arbetsdiagnos**.

- Ytterligare utredningsstrategier. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries should be considered as a 'working diagnosis', analogous to heart failure, and thus prompts further evaluation regarding its underlying mechanism(s).

diagnos:

ESC Minoca 2017

Utredning steg 1- På PCI lab

- Vid avsaknad av signifikanta stenoser bör ytterligare diagnostik utföras under samma session ("funktionell koronarangiografi"), anpassat efter klinisk kontext och anamnes.
 - **Vänsterkammerangiografi**– för att identifiera takotsubo kardiomyopati.
 - **Intravaskulär imaging (IVUS/OCT)** – för att upptäcka SCAD, plackruptur, erosion eller spontantrombos.
 - **Mikrovaskulär utredning (CFR/IMR)** – för bedömning av mikrovaskulär dysfunktion.
 - **Om ingen diagnos hittas:** Noggrann granskning av angiografin för att utesluta missad signifikant stenos, trombos eller sidogrenocklusion.

Steg 2- På HIA efter koronarangiografi

- Om MINOCA-orsaken ej fastställts vid funktionell koronarangiografi, gå igenom **anamnes** och **status** på nytt för ledtrådar till alternativa diagnoser.
- Överväg kompletterande **blodprover**: fullständig blodstatus, njurstatus, troponin, CRP, D-dimer, NT-proBNP, samt eventuellt koagulationsprover.
- **UCG**
- Bedöm den kliniska kontexten och uteslut differentialdiagnoser som **lungemboli (CT)** och **sepsis (klinisk utredning)**.
- **MR:**

Steg 2- På HIA efter koronarangiografi

- Om MINOCA-orsaken ej fastställts vid funktionell koronarangiografi, gå igenom **anamnes** och **status** på nytt för ledtrådar till alternativa diagnoser.
- Överväg kompletterande **blodprover**: fullständig blodstatus, njurstatus, troponin, CRP, D-dimer, NT-proBNP, samt eventuellt koagulationsprover.
- **UCG**
- Bedöm den kliniska kontexten och uteslut differentialdiagnoser som **lungemboli (CT)** och **sepsis (klinisk utredning)**.
- **MR:**

Symptom vid AKS



Bröstsmärtor

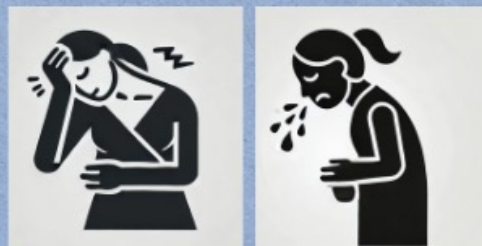
80% av kvinnor och män med
AKS presenterar med
bröstsmärta eller tryck.

80%

andra vanliga symptom

förekommer vanligt hos både
kvinnor och män med AKS:

- **svettning**
- matsmältningsbesvär/
epigastrisk smärta
- **smärta i skuldra/arm**



Vissa symptom kan vara vanligare hos kvinnor:

- Yrsel/svimning
- Illamående/kräkningar
- Käk-/nacksmärta
- Andfåddhet
- Smärta mellan **skulderbladen**
- **Hjärtklappning**
- **Trötthet**

ESC Guideline ACS 2023, supp

Anamnes!

- **Smärtduration**

Bröstsmärtor som bara håller i under några få sekunder kan aldrig vara angina.

- **Rörelseaspekten**

Bröstsmärta som endast är rörelserelaterad (andning, hosta, sidoläge osv) kan inte vara angina. Vanligtvis talar patienter ej om det själv, du måste aktivt ställa frågan och insistera på att få ett svar. Exempelvis är det enklaste sättet att skilja perikarditsmärta (andningsrelaterad) från angina att be patienten hålla andan under några sekunder.

- **Utbredning**

Låt patienten visa var det gör ont: Om han/hon pekar med ett finger är det ofta inte angina, om han/hon visar genom att lägga hela handen på bröstet ökar sannolikheten att det är angina.

- **Korrelation med motion**

Bröstsmärta som blir bättre genom motion ("det gör ont på soffan men inte när jag går") är oftast inte angina (men smärtor som börjar vid t ex löpning och försvinner efter fortsatt löpning kan vara angina).

- **Samtidiga andra symtom**

"Upplevde du något annat i samband med dessa smärtor?" Samtidig dyspné, ovanlig trötthetskänsla eller svettningar ökar kraftigt sannolikheten för angina och relevant ischemi.

- **Symtomdebut**

Hur länge sedan var det patienten upplevde liknande besvär första gången?

- **Stabilitetsaspekt**

Har besvärens kvalitet, styrka eller frekvens förändrats de senaste veckorna eller månaderna?

- **Grad av utlösande aktivitet**

Vilken ansträngningsnivå utlöser bröstsmärtor? Förekommer de i vila, t ex på natten? Se CCS-skalan i PM om **angina pectoris**.

Angina

är smärtan
angina?

stabil eller
instabil
angina?

- **Smärtduration**

Bröstsmärtor som bara håller i ur angina.

- **Rörelseaspekten**

Bröstsmärta som endast är rörelse kan inte vara angina. Vanligtvis t aktiv ställa frågan och insistera p enklaste sättet att skilja perikard att be patienten hålla andan unde

- **Utbredning**

Låt patienten visa var det gör ont ~~ofta inte angina, om han/hon viss~~ ökar sannolikheten att det är ang

- **Korrelation med motion**

Bröstsmärta som blir bättre geno när jag går") är oftast inte angina och försvinner efter fortsatt löpni

- **Samtidiga andra symptom**

"Upplvde du något annat i samband med dessa smärtor?" Samtidig dyspné, ovanlig trötthetskänsla eller svettningar ökar kraftig sannolikheten för angina och relevant ischemi.

- **Symtomdebut**

Hur länge sedan var det patienten upplvde liknande besvär första gången?

- **Stabilitetsaspekt**

Har besvärens kvalitet, styrka eller frekvens förändrats de senaste veckorna eller månaderna?

- **Grad av utlösande aktivitet**

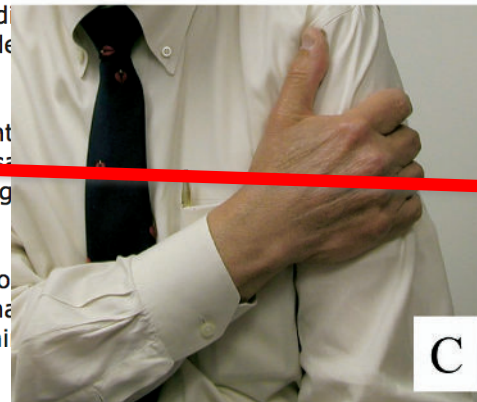
Vilken ansträngningsnivå utlöser bröstsmärtor? Förekommer de i vila, t ex på natten? Se CCS-skalan i PM om **angina pectoris**.



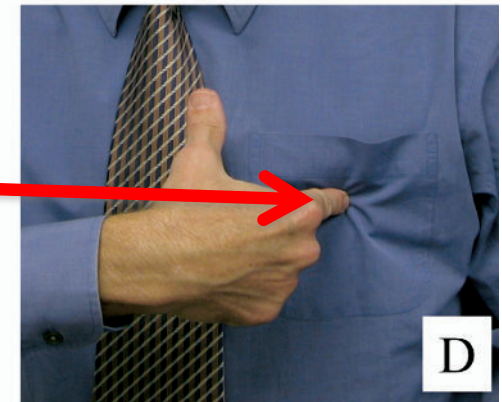
A
Levine sign



B



C



D

Figure 1. (A) The Levine Sign. (B) The Palm Sign. (C) The Arm Sign. (D) The Pointing Sign.

- A patient pointing to a specific point on the chest likely does not have discomfort due to cardiac ischemia or myocardial infarction.
- Larger areas of chest discomfort correlate with a greater likelihood of cardiac ischemia or myocardial infarction.

Anamnes!

är smärtan
angina?

- **Smärtduration**
Bröstsmärtor som bara håller i under några få sekunder kan aldrig vara angina.
- **Rörelseaspekten**
Bröstsmärta som endast är rörelserelaterad (andning, hosta, sidoläge osv) kan inte vara angina. Vanligtvis talar patienter ej om det själv, du måste aktivt ställa frågan och insistera på att få ett svar. Exempelvis är det enklaste sättet att skilja perikarditsmärta (andningsrelaterad) från angina att be patienten hålla andan under några sekunder.
- **Utbredning**
Låt patienten visa var det gör ont: Om han/hon pekar med ett finger är det ofta inte angina, om han/hon visar genom att lägga hela handen på bröstet ökar sannolikheten att det är angina.
- **Korrelation med motion**
Bröstsmärta som blir bättre genom motion ("det gör ont på soffan men inte när jag går") är oftast inte angina (men smärtor som börjar vid t ex löpning och försvinner efter fortsatt löpning kan vara angina).
- **Samtidiga andra symtom**
"Upplevde du något annat i samband med dessa smärtor?" Samtidig dyspné, ovanlig trötthetskänsla eller svettningar ökar kraftigt sannolikheten för angina och relevant ischemi.

stabil eller
instabil
angina?

- **Symtomdebut**
Hur länge sedan var det patienten upplevde liknande besvär första gången?
- **Stabilitetsaspekt**
Har besvärens kvalitet, styrka eller frekvens förändrats de senaste veckorna eller månaderna?
- **Grad av utlösande aktivitet**
Vilken ansträngningsnivå utlöser bröstsmärtor? Förekommer de i vila, t ex på natten? Se CCS-skalan i PM om **angina pectoris**.

Steg 2- cMR

- Identifierar orsaken till MINOCA hos upp till 87 % av patienterna.
- Utesluter myokardit, takotsubo, kardiomyopatier och kan bekräfta hjärtinfarkt (AMI).
 - Avsaknad av myokardiell nekros utesluter inte MINOCA.
- För subtila Takotsubo-fall eller misstänkt myokardit är CMR förstahandsmetod.
- Utförs bäst tidigt, helst under första vårdtillfället.
- **ESC IB:** Rekommenderas vid oklar diagnos efter angiografi.

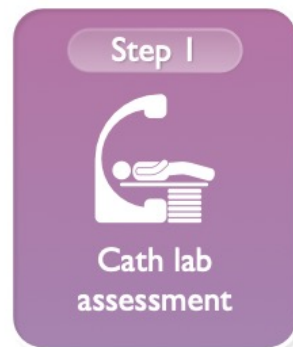
Steg 3a – Sätt diagnosen:

- Diagnosen MINOCA är en deskriptiv arbetsdiagnos som ställs efter koronarangiografi och **indikerar att vidare utredning behövs**.
- Fastställ orsaken till MINOCA om möjligt.
- Om en bakomliggande orsak identifieras, som t.ex. myokardit eller SCAD, **ersätts MINOCA-diagnosen** med den slutliga diagnosen.

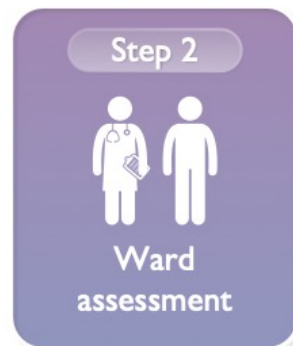
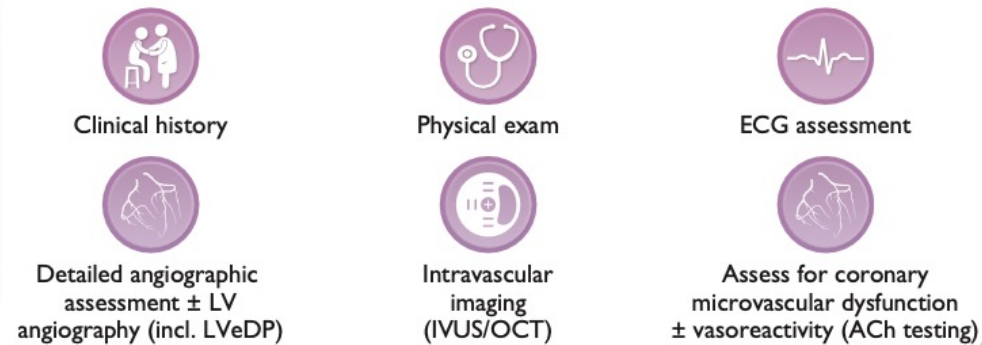
Steg 3b – Sätt diagnosen:

- Vid behov kan uppföljning inkludera **upprepad ekokardiografi och MR** hjärta baserat på initiala fynd.
- Om **alternativa orsaker utesluts (steg 1 och 2)** kan diagnosen **"äkta" MINOCA** ställas.
- Patienten har då haft en hjärtinfarkt, även om den **exakta orsaken ofta förblir okänd**.

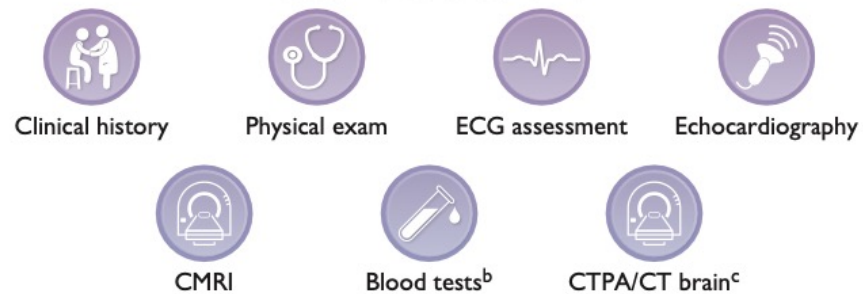
The MINOCA diagnostic algorithm



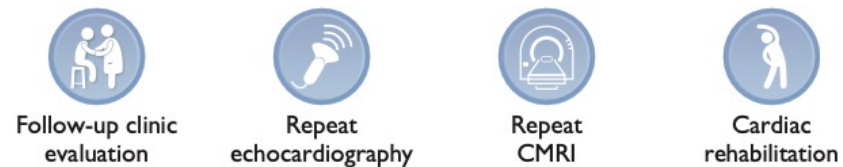
Assessments to consider^a



Assessments to consider^a



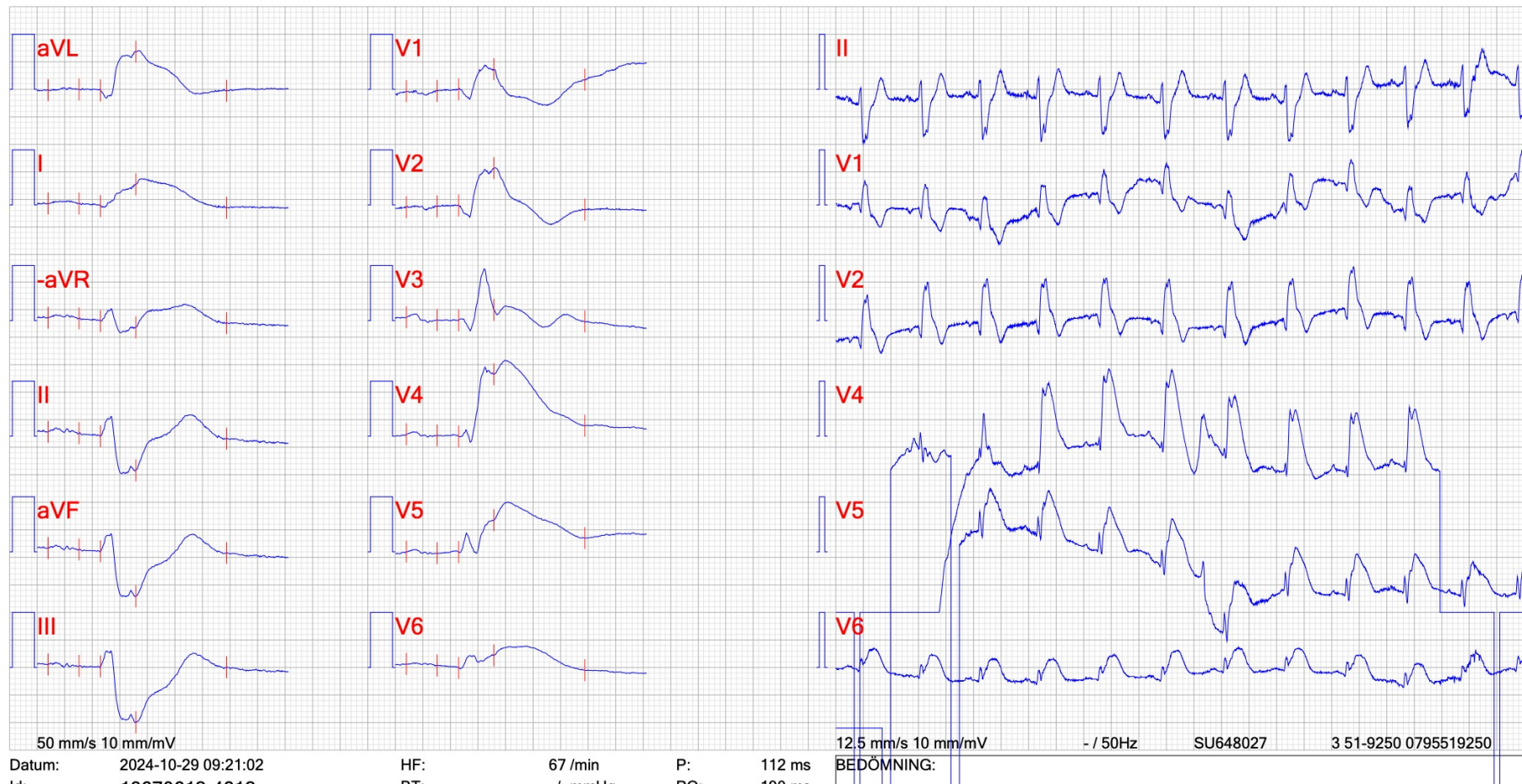
Assessments to consider^a



Fall 3

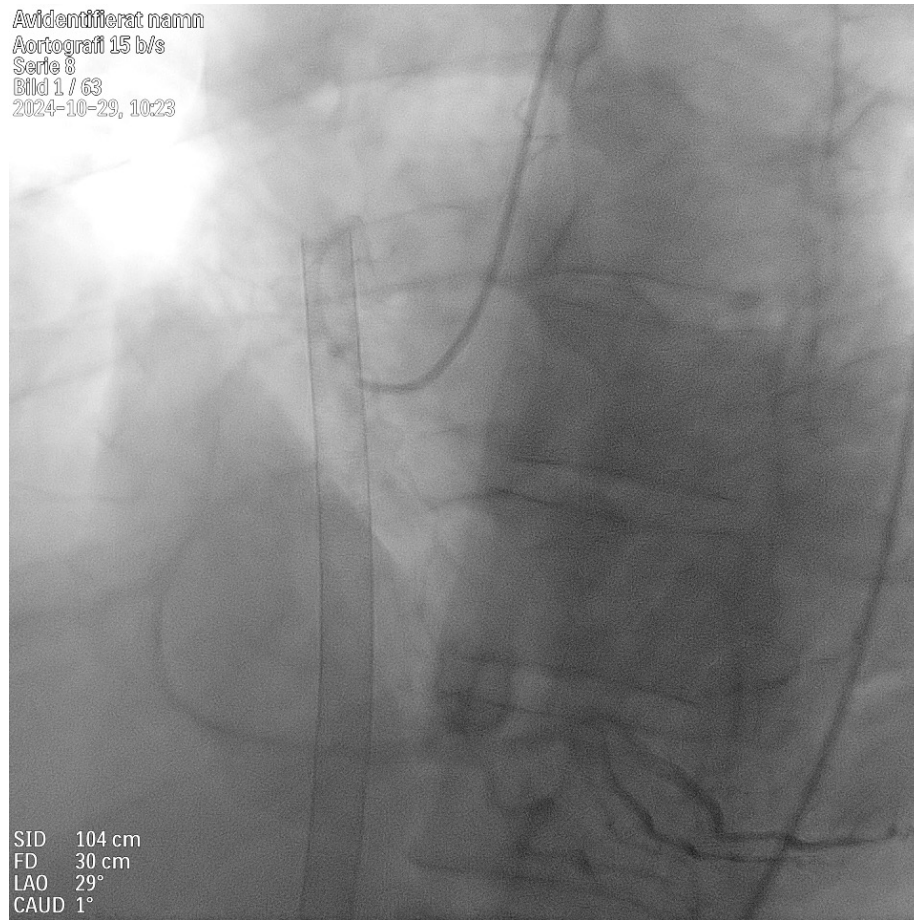
- **Akut presentation:**
 - 57-årig man, **bröstmärtor** och **dyspné** sedan 2 timmar.
- **Tidigare sjukdomar:**
 - Arteriell hypertoni, svårbehandlad.
- **Prehospitala fynd:**
 - Ambulans: Blodtryck **65/50** mmHg, POX 98 %.
 - **EKG:**

Fall 3

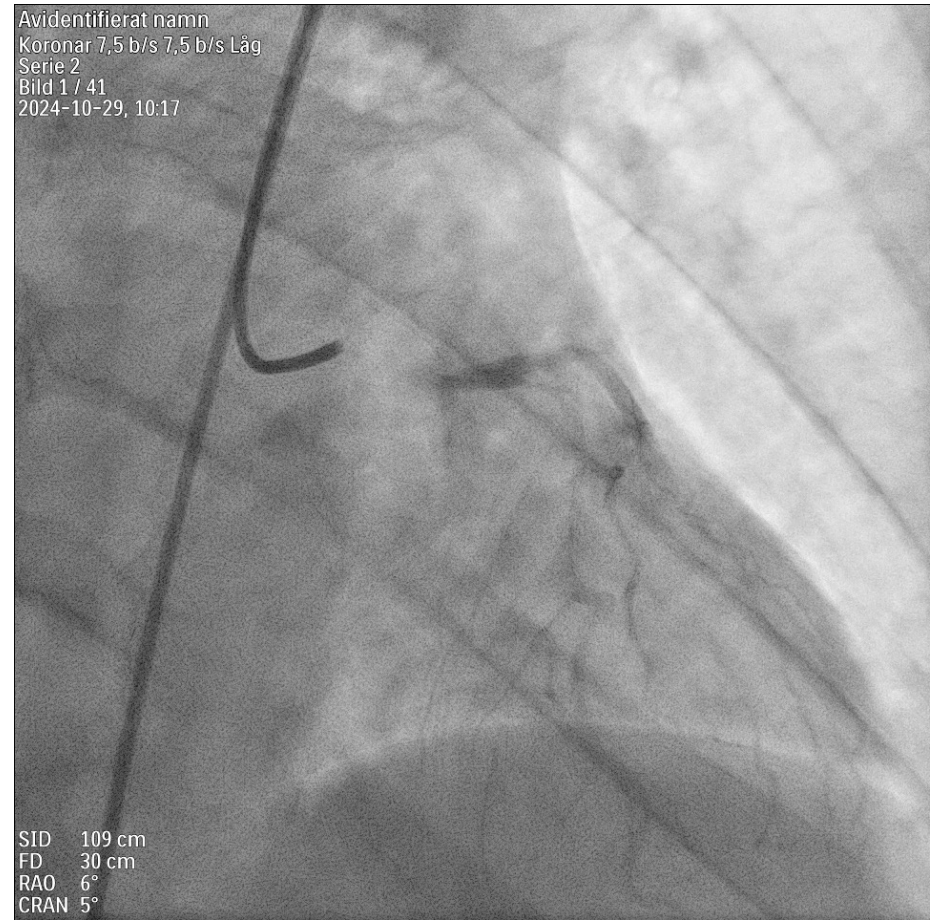


Fall 3 - MINOCA

Avidentifierat namn
Aortografi 15 b/s
Serie 8
Bild 1 / 63
2024-10-29, 10:23



Avidentifierat namn
Koronar 7,5 b/s 7,5 b/s Låg
Serie 2
Bild 1 / 41
2024-10-29, 10:17



Fall 3-Mentimeter

Vad gör vi nu?

- ACE-hämmare och statin för MINOCA?
- MR hjärtat ?
- OCT eller IVUS ?
- Vänsterkammerangio ?
- Aortografi ?

Fall 3 - MINOCA

SID 108 cm
FD 30 cm
LAO 26°
CAUD 1°



Patofysiologi

- Om de tre utredningsstegen inte identifierar en alternativ diagnos och MINOCA fastställs, kan hjärtinfarkt utan obstruktiv kranskärslssjukdom ha flera möjliga orsaker:

Patofysiologi

■ Processer i epikardiella kranskärl:

- **Plackruptur och endotelial erosion:** Små, icke-signifikanta plack kan rupturera och orsaka tromb, som vid spontan trombolys kan konvertera en MI-CAD till MINOCA. OCT rekommenderas då den har högre upplösning än angiografi och IVUS.
- **Spontan kranskärldissektion (SCAD):** Kan missas och ses främst hos yngre kvinnor. Om SCAD identifieras, är det inte MINOCA.
- **Koronarspasm:** Kan orsaka övergående eller kvarstående ischemi.
- **In situ-trombos och koronarembolier:** Sällsynta orsaker.
- **Mikrovaskulär dysfunktion (CMD):** Vanlig orsak vid MINOCA.
- **Ökat syrebehov/minskat syretillförsel (Typ 2 MI):** Vanligare hos äldre, särskilt vid vänsterkammarmhypertrofi.
- **Okända mekanismer:** Trots omfattande utredning kvarstår ibland oklara orsaker.

Patofysiologi

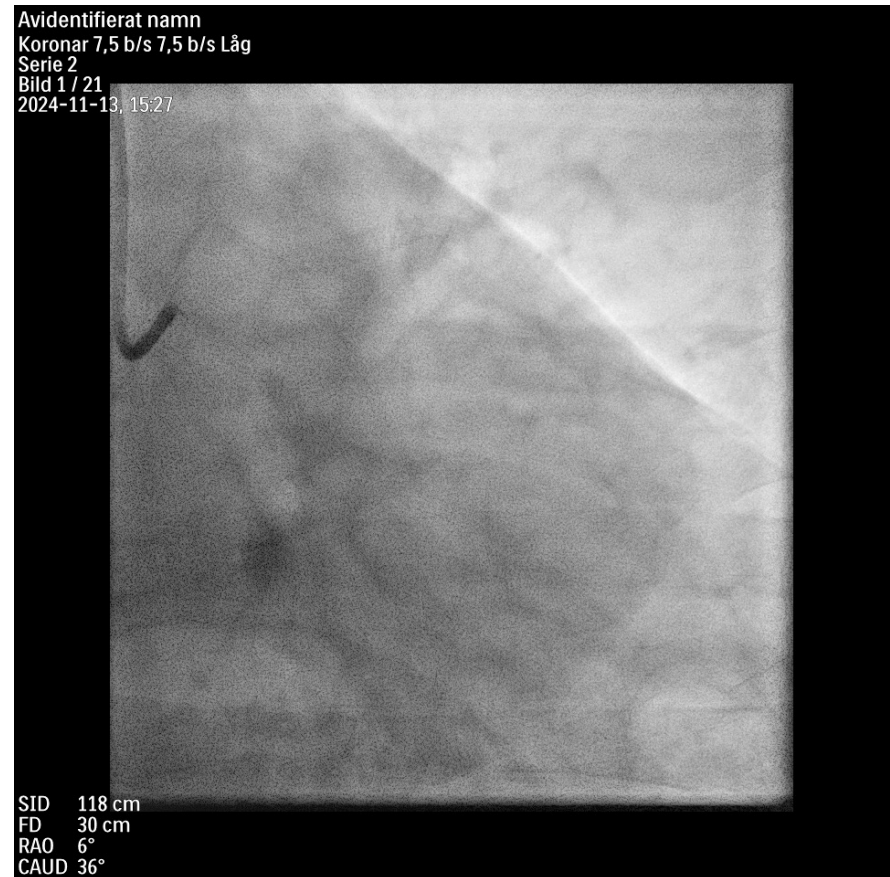
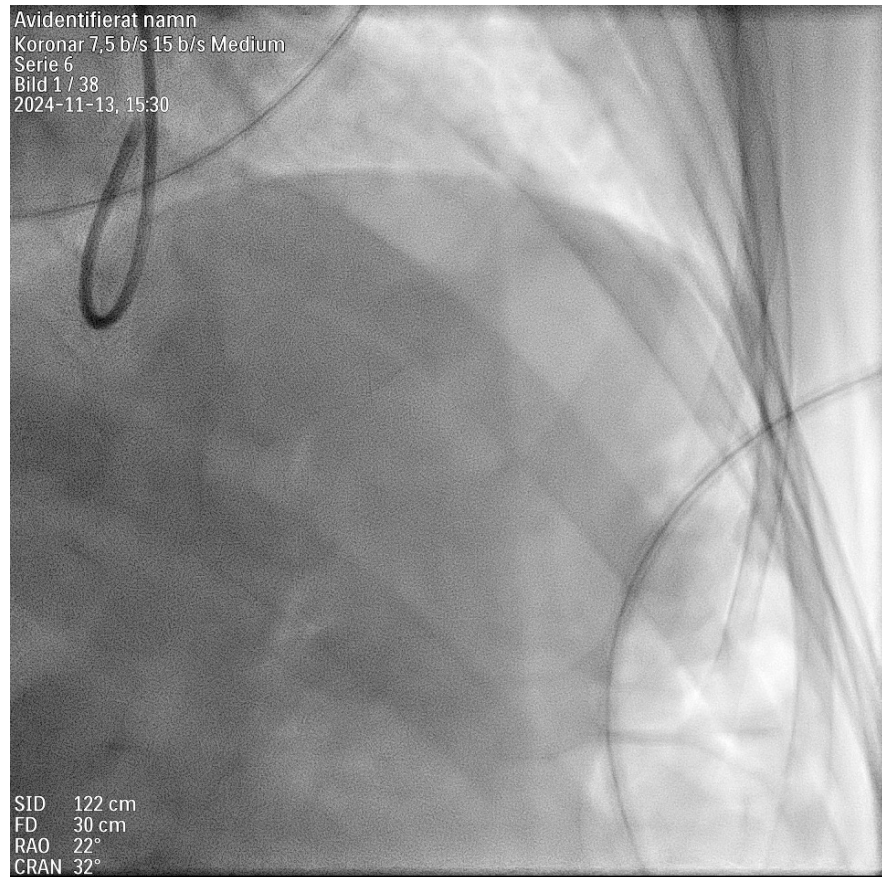
■ Processer i epikardiella kranskärl:

- **Plackruptur och endotelial erosion:** Små, icke-signifikanta plack kan rupturera och orsaka tromb, som vid spontan trombolys kan konvertera en MI-CAD till MINOCA. OCT rekommenderas då den har högre upplösning än angiografi och IVUS.
- **Spontan kranskärldissektion (SCAD):** Kan missas och ses främst hos yngre kvinnor. Om SCAD identifieras, är det inte MINOCA.
- **Koronarspasm:** Kan orsaka övergående eller kvarstående ischemi.
- **In situ-trombos och koronarembolier:** Sällsynta orsaker.
- **Mikrovaskulär dysfunktion (CMD):** Vanlig orsak vid MINOCA.
- **Ökat syrebehov/minskat syretillförsel (Typ 2 MI):** Vanligare hos äldre, särskilt vid vänsterkammarrhypertrofi.
- **Okända mekanismer:** Trots omfattande utredning **kvarstår ibland ofta oklara orsaker.**

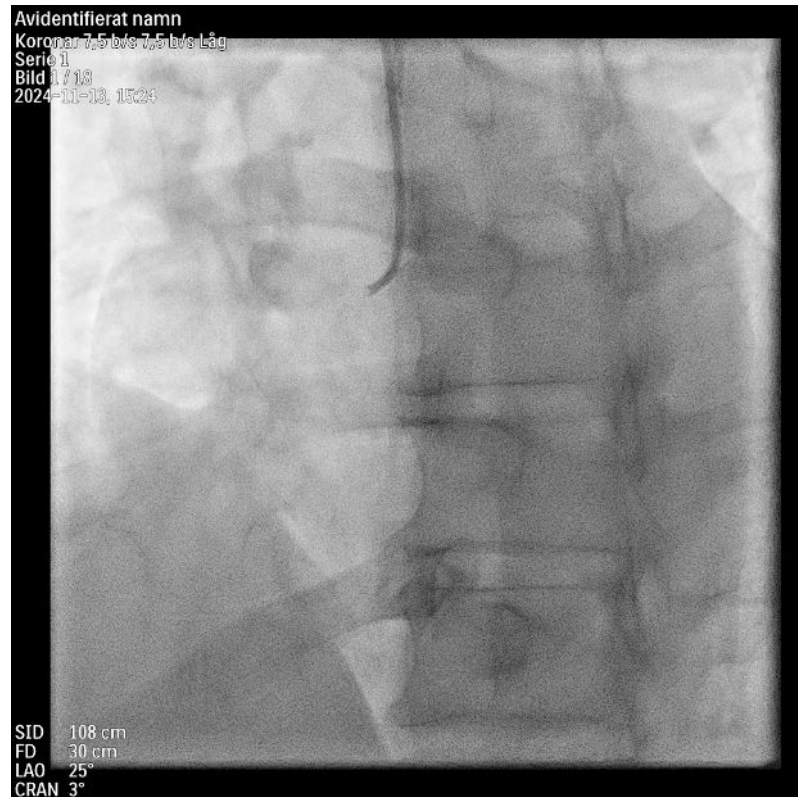
Fall 4

- **63-årig man med NSTEMI**
- **Aktuell presentation:**
 - Kommer in med NSTEMI, stabil hemodynamik.
 - Besvärslös vid ankomst PCI
- **Tidigare hjärthistorik:**
 - Stent i LAD för några år sedan (utfört i Storbritannien).

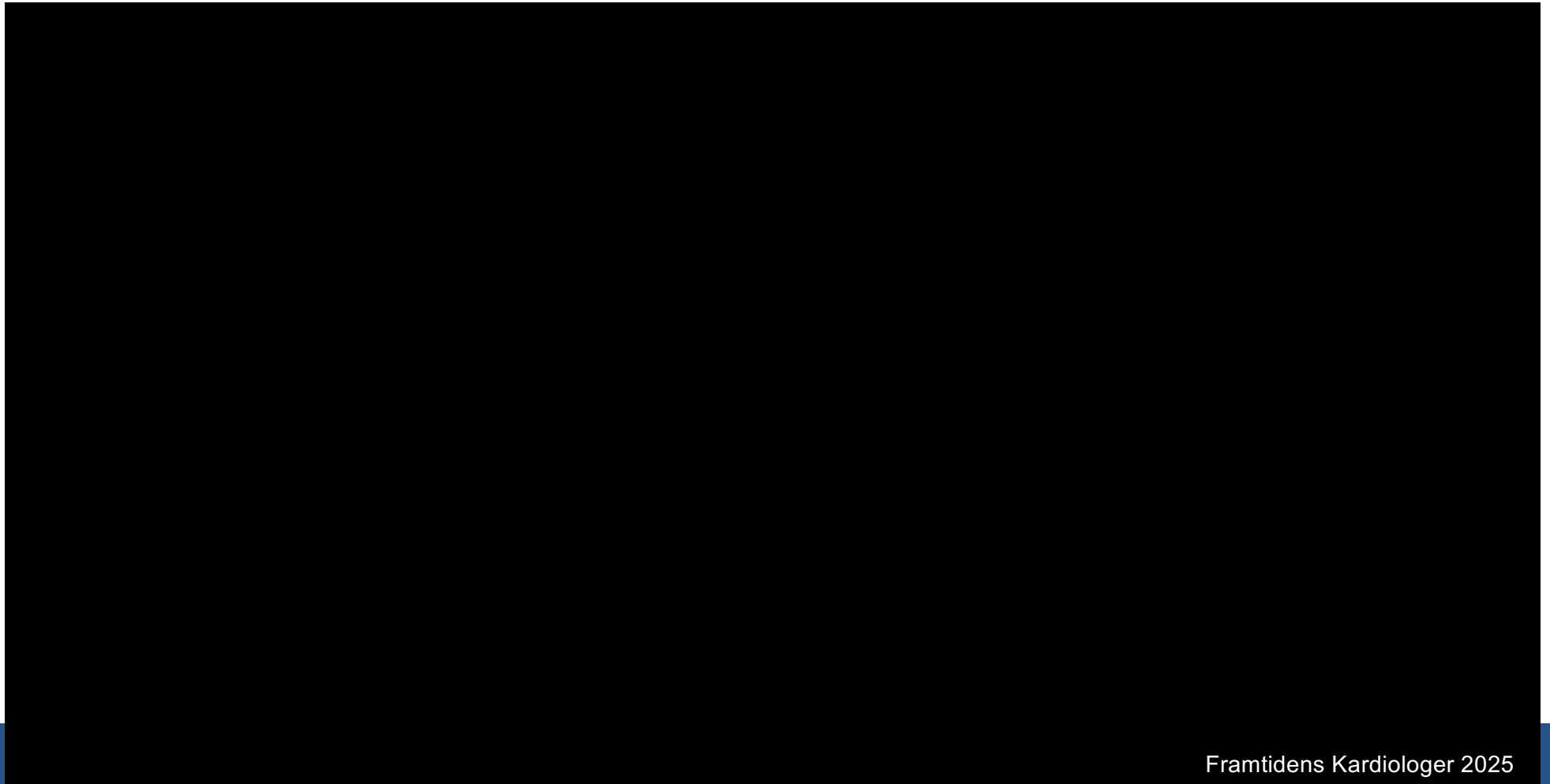
Fall 4



Fall 4

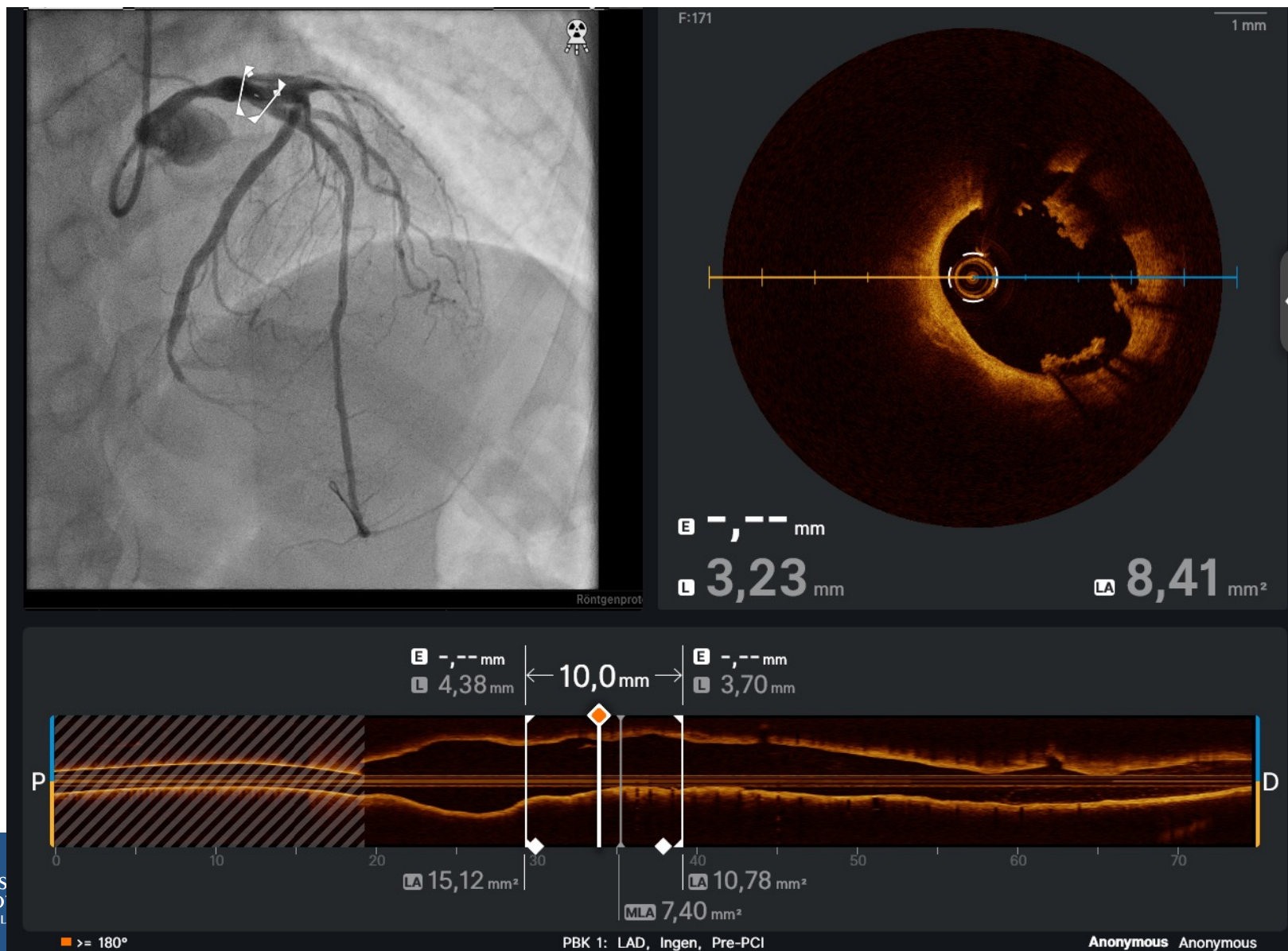


Fall 4-OCT



Framtidens Kardiologer 2025

Fall 4-OCT



Prevalens och prognos:

- Förekommer hos **6–8 %** av hjärtinfarktpatienter, vanligare hos kvinnor och vid **NSTEMI**.
- Ofta **yngre, kvinnor**, med färre traditionella riskfaktorer, vilket antyder **icke-aterosklerotiska** orsaker.
- **Prognos:** 1-årsdödlighet **2 %** (vs. **10 %** för NSTEMI, SWEDHEART).
- **25 %** upplever **angina** inom ett år, liknande obstruktiv kranskärlssjukdom.

Behandling/sekundärprevention – Översikt

- MINOCA är heterogent och den **exakta orsaken är ofta okänd**.
- ESC 2023 rekommenderar endast sekundärprevention vid påvisad kranskärlssjukdom (ateroskleros utan signifikant stenosis).
- **Ingen evidens från randomiserade studier** ännu (avslutad svensk RCT: MINOCA-BAT).

Terminated ⓘ
Low inclusion rate.

Randomized Evaluation of Beta Blocker and ACEI/ARB Treatment in MINOCA Patients - MINOCA-BAT (MINOCA-BAT)

ClinicalTrials.gov ID ⓘ NCT03686696

Sponsor ⓘ Uppsala University

Information provided by ⓘ Uppsala University (Responsible Party)

Last Update Posted ⓘ 2023-11-27

⬇️ ⓘ | ⬇️ ⓘ | ⬇️ ⓘ

[+ Expand all content](#) [- Collapse all content](#)

Study Details | Researcher View | No Results Posted | Record History

On this page

- Study Overview
- Contacts and Locations
- Participation Criteria
- Study Plan
- Collaborators and Investigators
- Publications
- Study Record Dates
- More Information

Study Overview

Brief Summary

Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries* (MINOCA) occurs in 5-10% of all patients with AMI. There are neither any randomized clinical trials in MINOCA patients evaluating effects of secondary preventive treatments proven beneficial in patients with classic AMI, nor any treatment guidelines.

The primary objective of this multi-national, multi-center pragmatic randomized clinical trial is to determine whether oral beta-blockade compared to no oral beta-blockade, and whether Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors (ACEI/ Angiotensin Receptor Blockers (ARB) compared to no ACEI/ARB, reduce the composite endpoint of death of any cause and readmission because of AMI, ischemic stroke or heart failure in patients discharged with myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease (MINOCA) and with no clinical signs of heart failure and with left ventricular (LV) systolic function > 40%.

Study Start (Actual) ⓘ
2018-12-16

Primary Completion (Actual) ⓘ
2023-05-31

Study Completion (Actual) ⓘ
2023-08-22

Enrollment (Actual) ⓘ
198

I praktiken behandlas ofta med sedvanlig hjärtinfarktbehandling

- DAPT (ASA + P2Y12-hämmare)
- Statin
- Betablockerare (klass I vid LVEF <40%)
- ACE-hämmare vid indikation (nedsatt VK-funktion, hypertoni, diabetes)

MR-resultat styr behandling

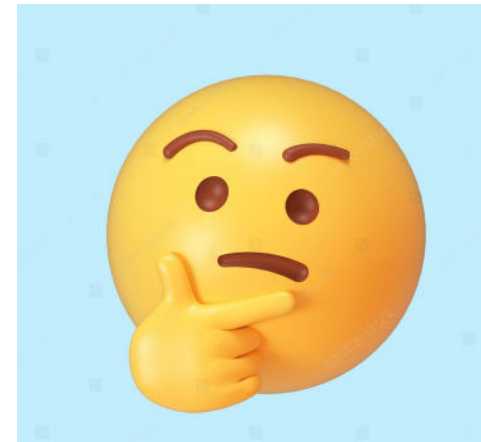
- **Om MR bekräftar infarkt:** Fortsätt med sekundärprevention.
- **Om MR normal och ingen ateroskleros:** ASA individuell bedömning utifrån riskprofil (primärprevention).
- **Om MR visar annan hjärtsjukdom (ex. myokardit):** Seponera AKS-behandling, ge diagnosspecifik behandling.

Långtidsbehandling med ASA och DAPT

- Amerikanskt konsensus: Lågdos-ASA för sekundärprevention.
- DAPT är kontroversiellt och har inte visat reducerad risk i observationsstudier.
- ESC 2023: DAPT vid misstänkt/bekräftad plackruptur/erosion.

Statiner, ACEI/ARB och betablockerare

- **Observationsdata:**
 - **Statin:** Associerad med lägre mortalitet och MACE.
 - **ACEI/ARB:** Positiva resultat rapporterade.
 - **Betablockerare:** Inga tydliga data för förbättrade utfall.



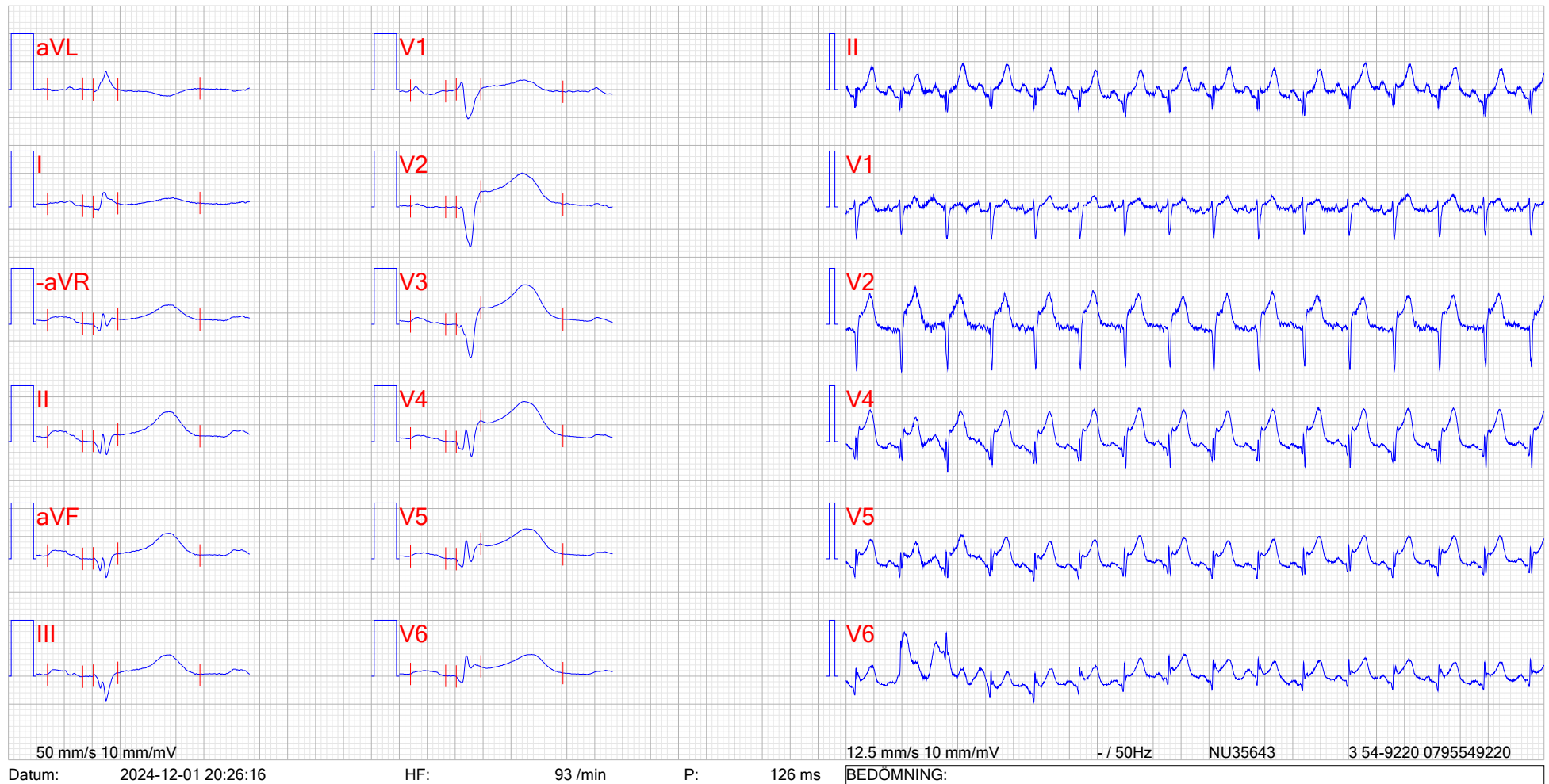
Sekundärprevention vid koronarskleros

- Överväg sekundär- eller primärprevention vid bevis på koronarskleros, även om annan slutdiagnos fastställs.
- Kranskärlssjukdom är en riskfaktor för framtida kardiovaskulära händelser.

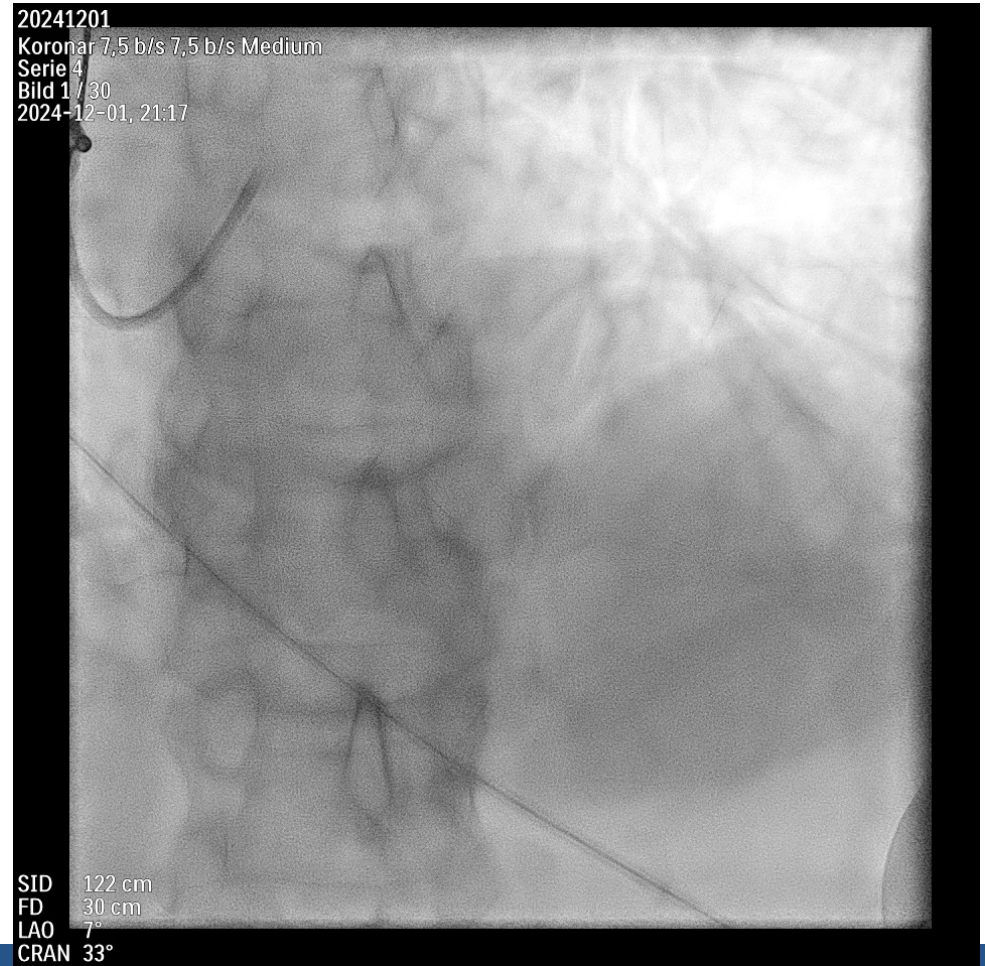
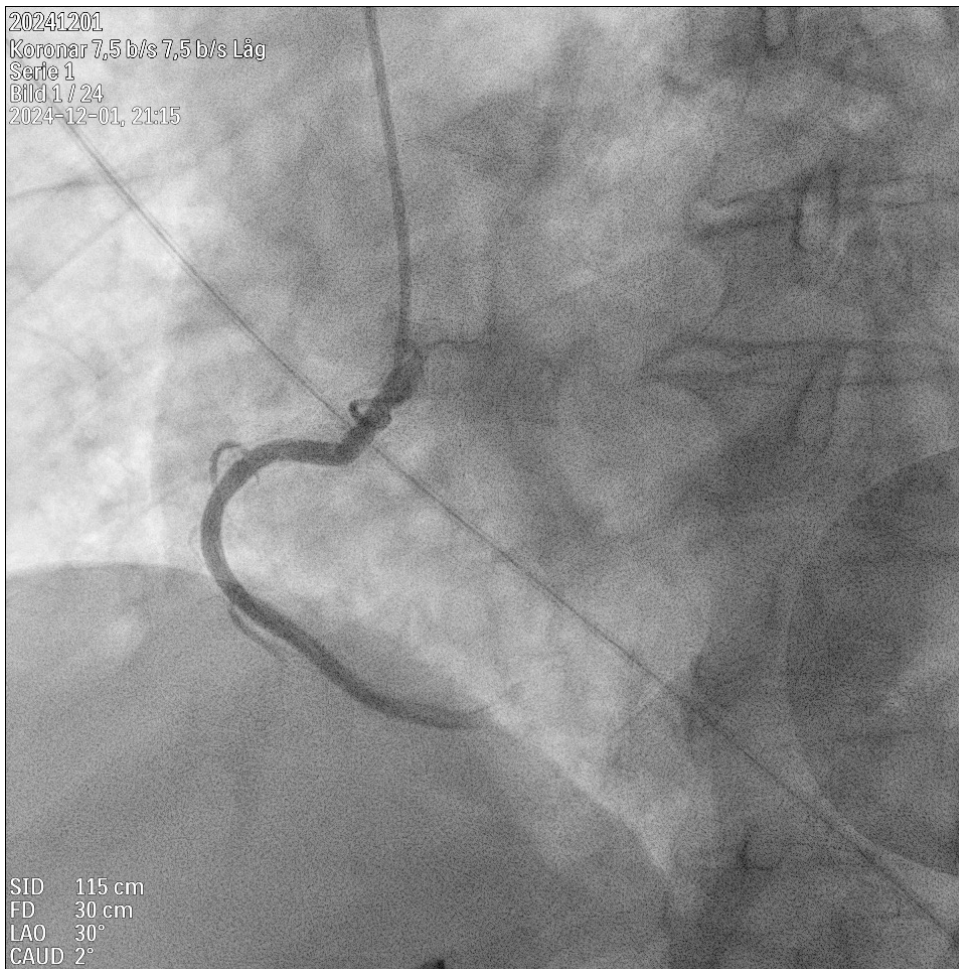
Fall 5

- **76-årig kvinna**
- **Aktuell presentation:**
 - Kommer akut till PCI för STEMI (december 2024).
 - Kraftiga bröstsmärtor och dyspné i samband med flyttarbete.
- **Medicinsk bakgrund:**
 - Tablettbehandlad diabetes och hypertoni.
 - Inlagd 2020 på regionsjukhus för AKS.
 - Slutdiagnos efter cMR: myokardit.

Fall 5



Fall 5



Fall 5-Mentimeter

Vad gör vi nu?

- ACE-hämmare och statin för MINOCA?
- MR hjärtat ?
- OCT eller IVUS ?
- Vänsterkammerangio ?
- Aortografi ?

Fall 5

20241201
Vänster kammare 15 b/s
Serie 10
Bild 1 / 112
2024-12-01, 21:35

Fall 5

SID 118 cm
FD 30 cm
RAO 29°
0°

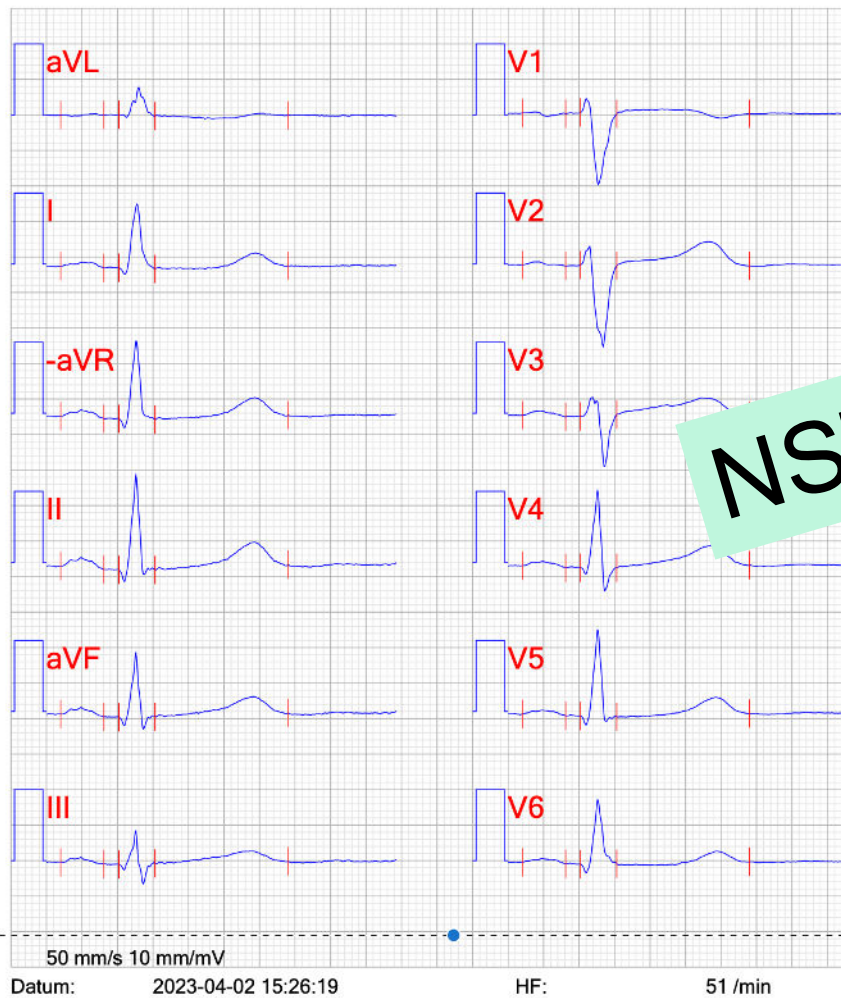
Fall 6

53-årig kvinna

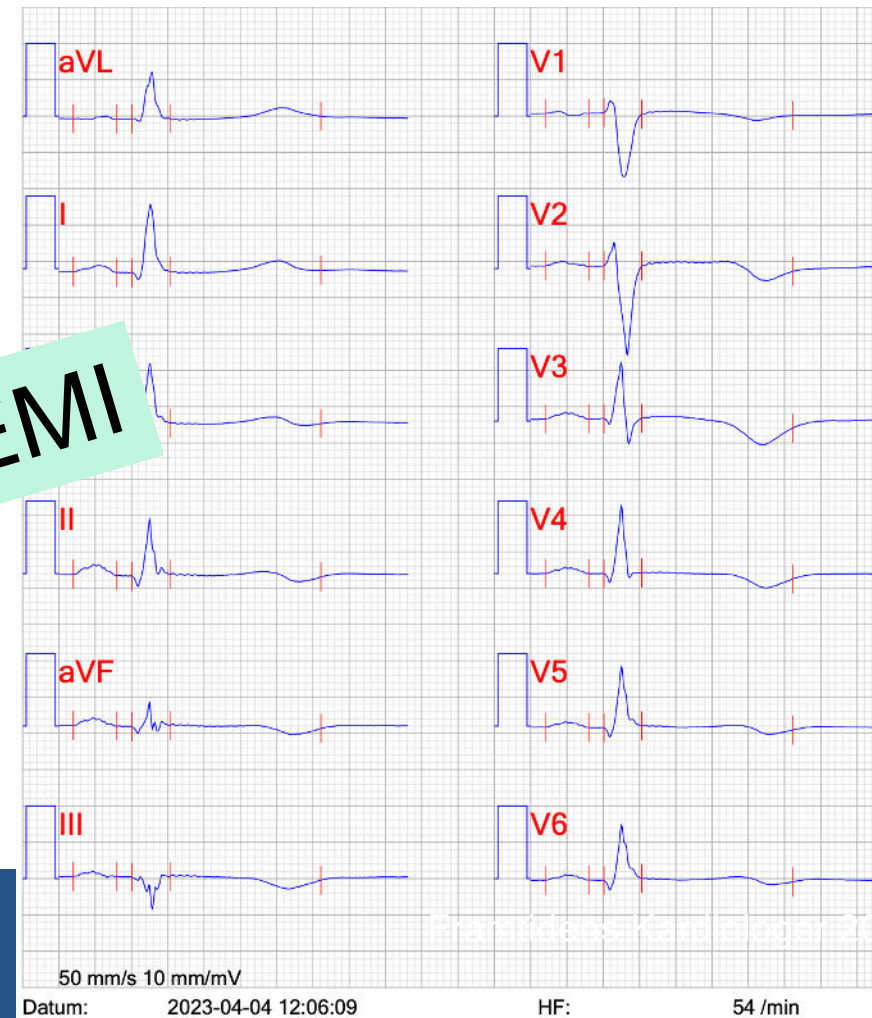
- **Aktuell presentation:**
 - Söker akutmottagningen p.g.a. bröstsmärtor.
 - 3 dagar tidigare: VAS 10, duration 10 min.
 - Idag: Bröstsmärta med utstrålning till båda armarna, svettning, illamående.
- **Anamnes:**
 - Ex-rökare (slutade för 2 månader sedan). I övrigt frisk.
- **Lab:** Troponin: 45 → 1200.
- **Akutbehandling:** ASA + Brilique (akutmottagning SU).
- **EKG:**

Fall 6

Ankomst-EKG

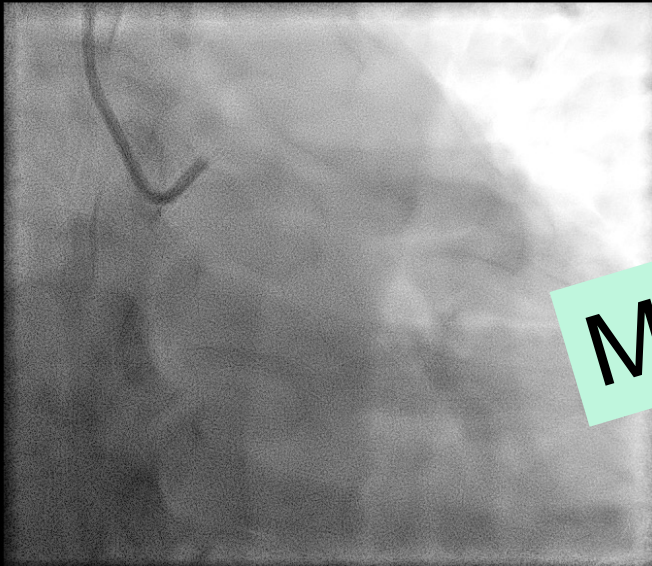


Dag 2, inför angio



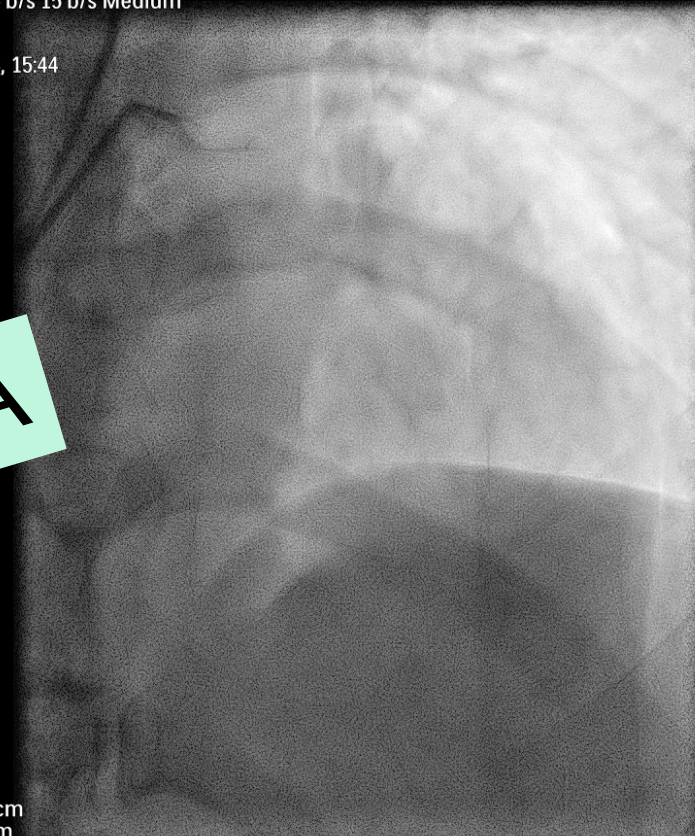
Fall 6

20230404
Koronar 7,5 b/s 7,5 b/s Medium
Serie 2
Bild 1 / 39
2023-04-04, 15:44



SID 110 cm
FD 30 cm
LAO 4°
CAUD 38°

20230404
Koronar 7,5 b/s 15 b/s Medium
Serie 3
Bild 1 / 59
2023-04-04, 15:44



SID 113 cm
FD 30 cm
LAO 2°
CRAN 32°

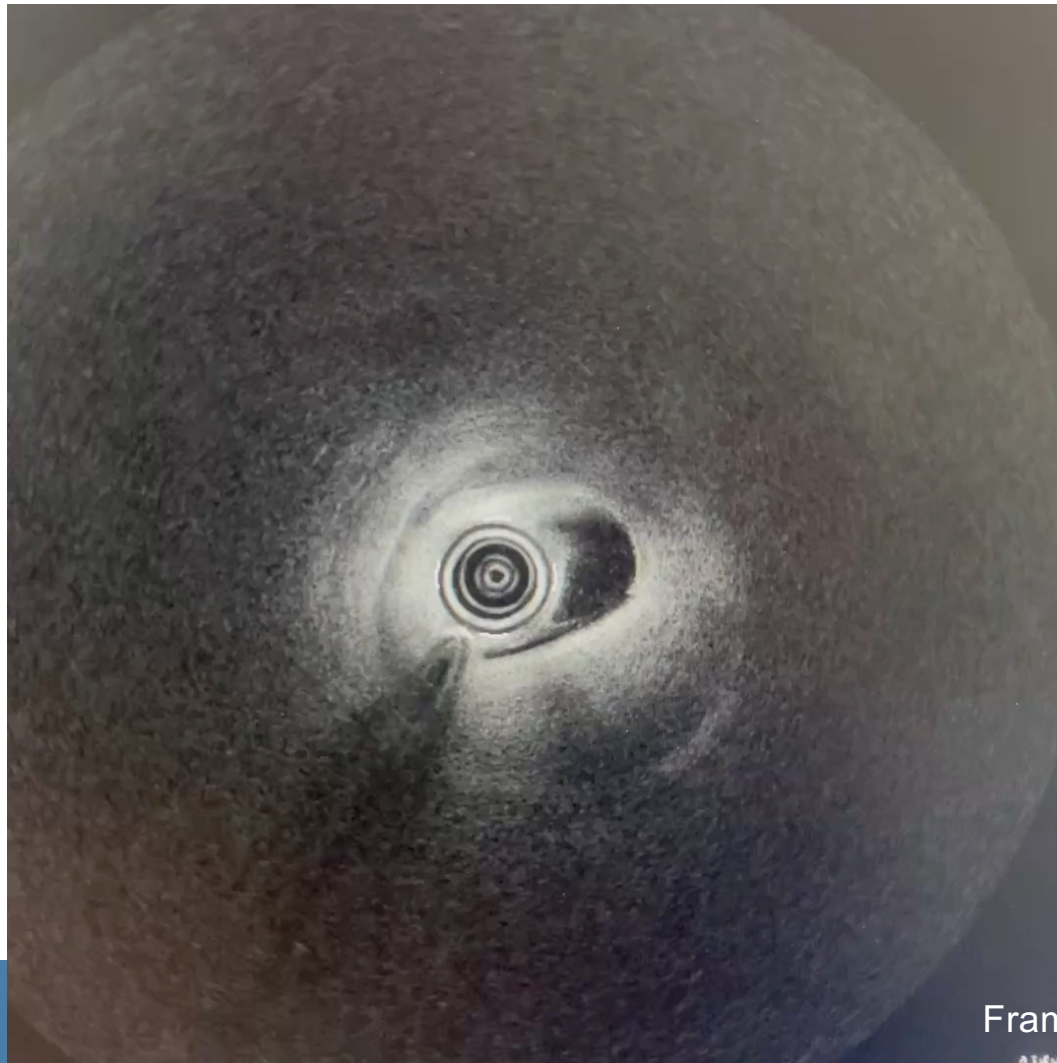
MINOCA

Fall 6-Mentimeter

Vad gör vi nu?

- ACE-hämmare och statin för MINOCA?
- MR hjärtat ?
- OCT eller IVUS ?
- Vänsterkammerangio ?
- Aortografi ?

Fall 6



Mentimeter

Vad tror ni att jag vill att ni kommer ihåg från denna föreläsning?

1. MINOCA rimmar med Bailaloca.
2. MINOCA är i första hand en arbetsdiagnos och kräver vidare utredning för att hitta den bakomliggande orsaken.
3. Om en PCI-operatör säger att angio visar rena kärl, är det den absoluta sanningen.
4. MINOCA förekommer i 15–20 % av hjärtinfarktpatienter.



MINOCA- Hjärtinfarkt utan Obstruktiv Kranskärslssjukdom

[Home](#) » [Ischemi](#) » MINOCA- Hjärtinfarkt utan Obstruktiv Kranskärslssjukdom

Sido innehåll [\[klicka för att förstora\]](#)

Definition/Terminologi

Hjärtinfarkt utan obstruktiv kranskärslssjukdom (MINOCA) är en **arbetsdiagnos** för patienter som^{1 2 3 4 5}

1. uppfyller [kriterierna för hjärtinfarkt](#) enligt [Fourth universal definition](#)⁶
2. kranskärlsangiografi visar inga stenoser >50%
 - Detta inkluderar patienter med normala kranskärl, milda oregelbundenheter (<30 % stenoser) och måttliga aterosklerotiska förändringar (30–50 % stenoser).
3. ingen annan kliniskt uppenbar specifik orsak som kan förklara den akuta presentationen.

Diagnosen MINOCA, liksom alla typer av hjärtinfarkt, indikerar att en ischemisk mekanism ligger bakom skadan på hjärtmuskelcellerna (dvs. icke-ischemisk orsak som myokardit har uteslutits). MINOCA kan vara både [typ 1-hjärtinfarkt](#) (aterosklerotisk plackruptur med koronartrombos) och [typ 2-hjärtinfarkt](#), som till exempel vid koronarspasm eller spontan kranskärldsdissektion (SCAD).²

MINOCA beskriver avsaknaden av en obstruktiv stenosis vid koronarangiografi, inte närvaron eller frånvaron av ateroskleros.

tack!

