



Az iszkémiás szívbetegség, szegmentális falmozgászavarok, infarktus szövődményei

Dr. Gaszner Balázs Ph.D., med.habil.

Pécsi Tudományegyetem, ÁOK,
Szívgyógyászati Klinika
2016





WHO előrejelzése a vezető halálokokról

2004

Ischaemiás szívbetegségek

1.

Ischaemiás szívbetegségek

2.

Cerebrovascularis betegségek

3.

Alsó légúti infekciók

COPD

4.

Diarrhoea betegségek

Alsó légúti infekciók

Perinatalis rendellenességek

5.

Tüdőrák

COPD

6.

Közlekedési baleset

Tuberculosis

7.

Tuberculosis

Kanyaró

8.

Gyomorrák

Közlekedési baleset

9.

HIV

Tüdőrák

10.

Öngyilkosság



Kardiovaszkuláris halálozás

- Vezető halálok
- „A megelőzés a legjobb medicina”
Hippokrates (i.e. 460-377)
- Prevenció lehetőségei:
 - ◆ Rizikófaktorok
 - ◆ **Betegség korai felismerése és kezelése**
 - ◆ Egészséges életmód
 - ◆ Gyógyszeres prevenció
 - ◆ Revascularisatio
- Eredmény: USA-ban 50 év alatt felére csökkentették a cardiovaskuláris halálozást.



Képalkotó technikák a kardiológiában

- Echo (TTE, TEE, 3D, SRI, TDI, Stressz, Kontraszt)
- CT (morfológia, funkció, angiographia, Ca score)
- MRI (morfológia, funkció, életképesség, perfúzió, áramlásmérés, angiographia)
- SPECT, PET-CT
- Coronarographia (terápia is)
- IVUS, OCT (plakk morfológia)

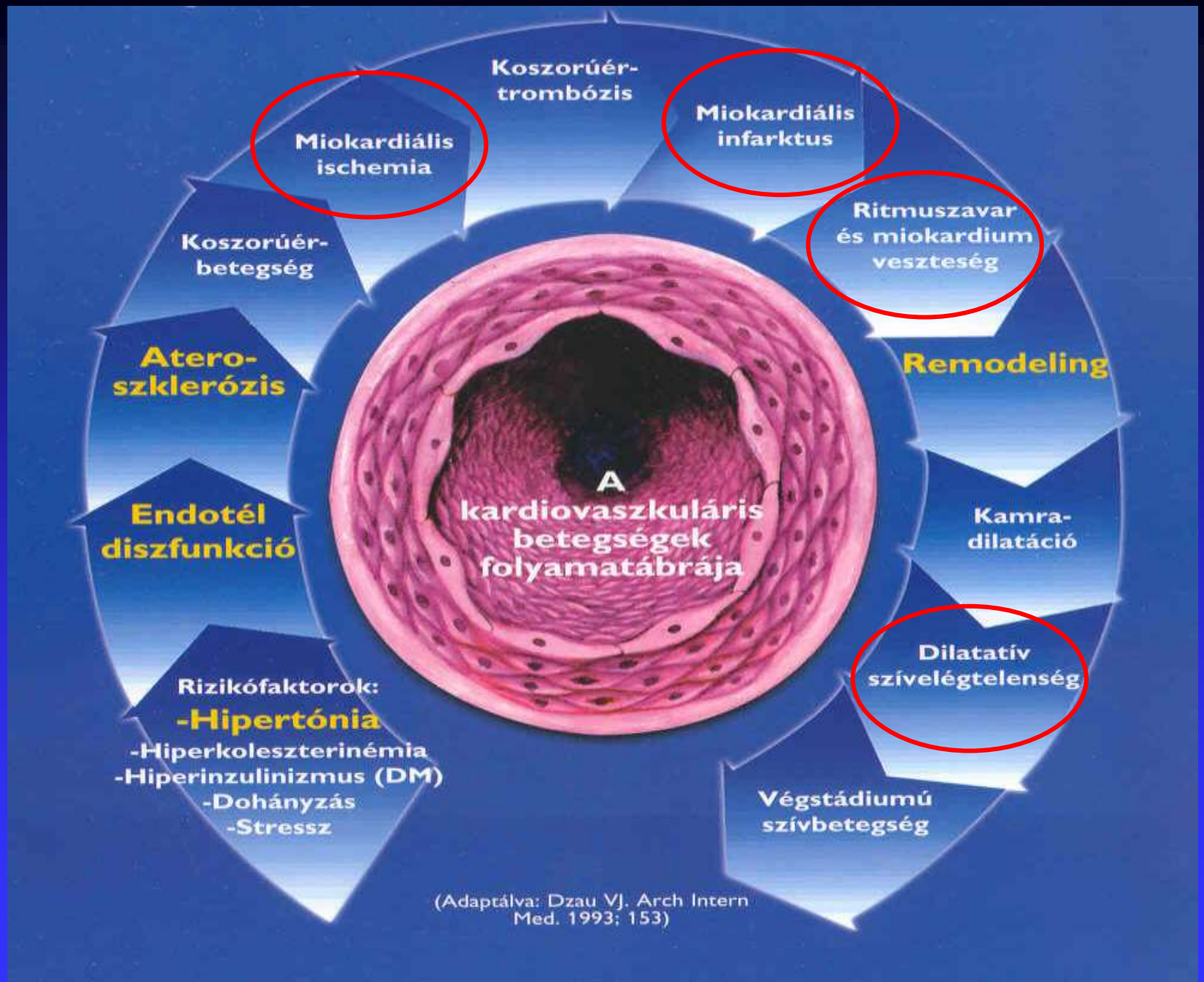


Képalkotó technikák a kardiológiában

- Echo (TTE, TEE, 3D, SRI, TDI, Stressz, Kontraszt)
- CT (morfológia, funkció, angiographia, Ca score)
- MRI (morfológia, funkció, életképesség, perfúzió, áramlásmérés, angiographia)
- SPECT, PET-CT
- Coronarographia (terápia is)
- IVUS, OCT (plakk morfológia)

MELYIKET VÁLASSZUK????

Elérhetőség, rizikóbecslés.





EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY*

European Heart Journal (2013) 34, 2949–3003
doi:10.1093/eurheartj/ehs296

ESC GUIDELINES



2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease

The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology

Task Force Members: Gilles Montalescot* (Chairperson) (France), Udo Sechtem* (Chairperson) (Germany), Stephan Achenbach (Germany), Felicita Andreotti (Italy), Chris Arden (UK), Andrzej Budaj (Poland), Raffaele Bugiardini (Italy), Filippo Crea (Italy), Thomas Cuisset (France), Carlo Di Mario (UK), J. Rafael Ferreira (Portugal), Bernard J. Gersh (USA), Anselm K. Gitt (Germany), Jean-Sebastien Hulot (France), Nikolaus Marx (Germany), Lionel H. Opie (South Africa), Matthias Pfisterer (Switzerland), Eva Prescott (Denmark), Frank Ruschitzka (Switzerland), Manel Sabaté (Spain), Roxy Senior (UK), David Paul Taggart (UK), Ernst E. van der Wall (Netherlands), Christiaan J.M. Vrints (Belgium).



Rizikó becslés

Table 13 Clinical pre-test probabilities^a in patients with stable chest pain symptoms¹⁰⁸

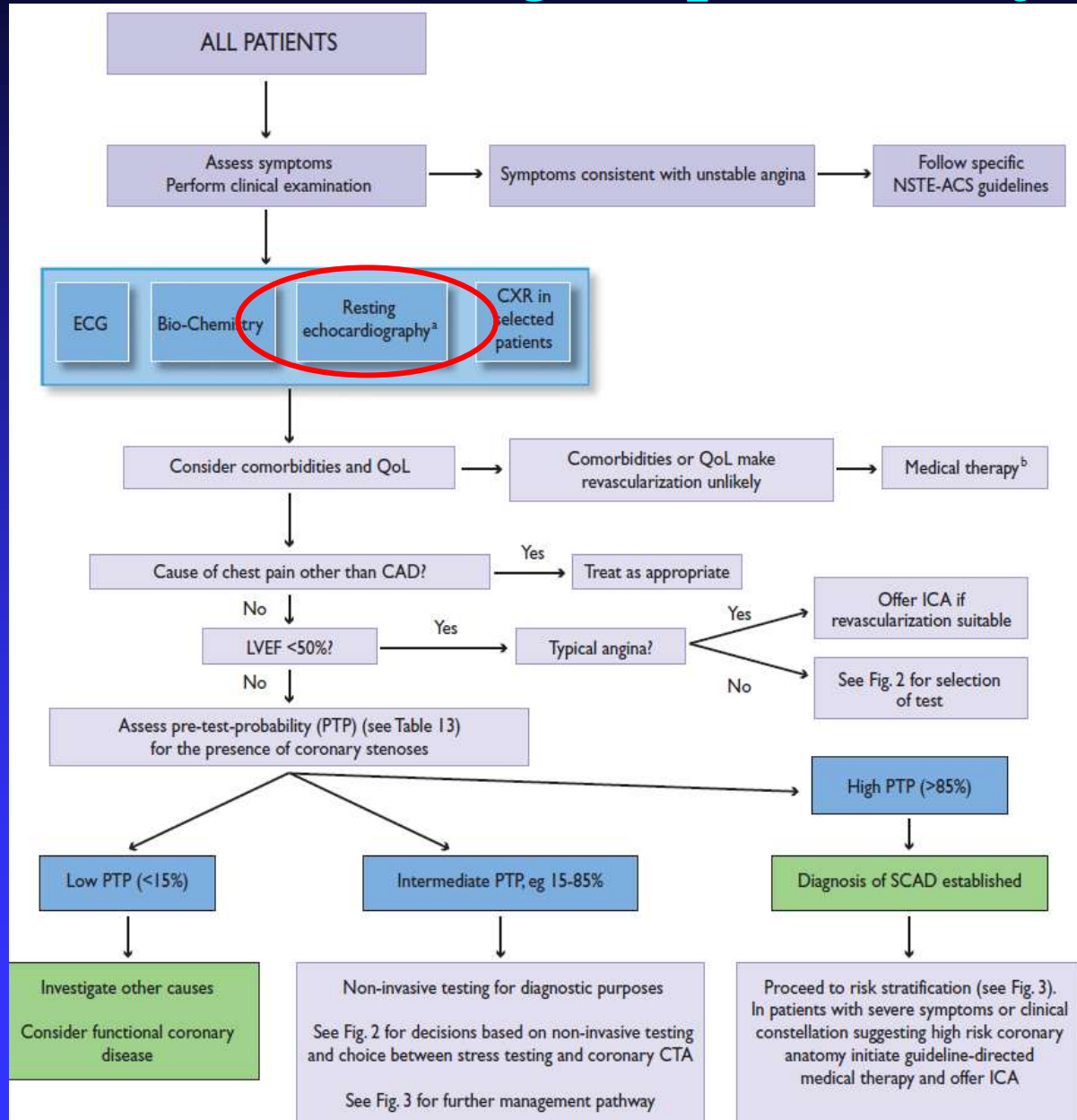
Age	Typical angina		Atypical angina		Non-anginal pain	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
30–39	59	28	29	10	18	5
40–49	69	37	38	14	25	8
50–59	77	47	49	20	34	12
60–69	84	58	59	28	44	17
70–79	89	68	69	37	54	24
>80	93	76	78	47	65	32



ESC 2013 stabil angina pectoris ajánlás

Echo (I/B):

Diff. dg
BKF
Falmozgász.



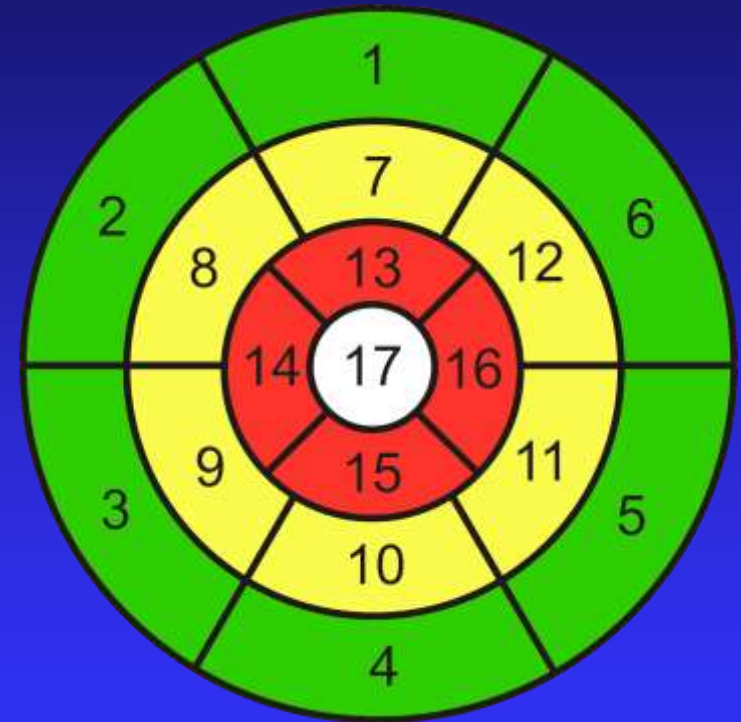
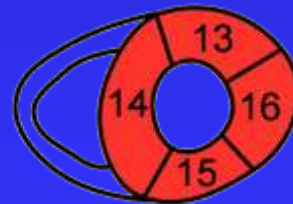
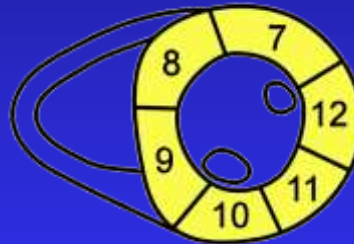
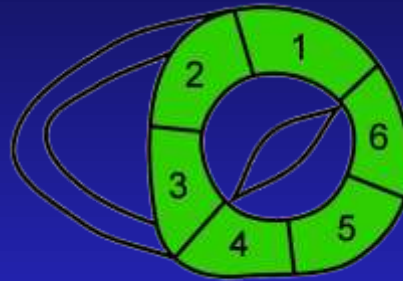
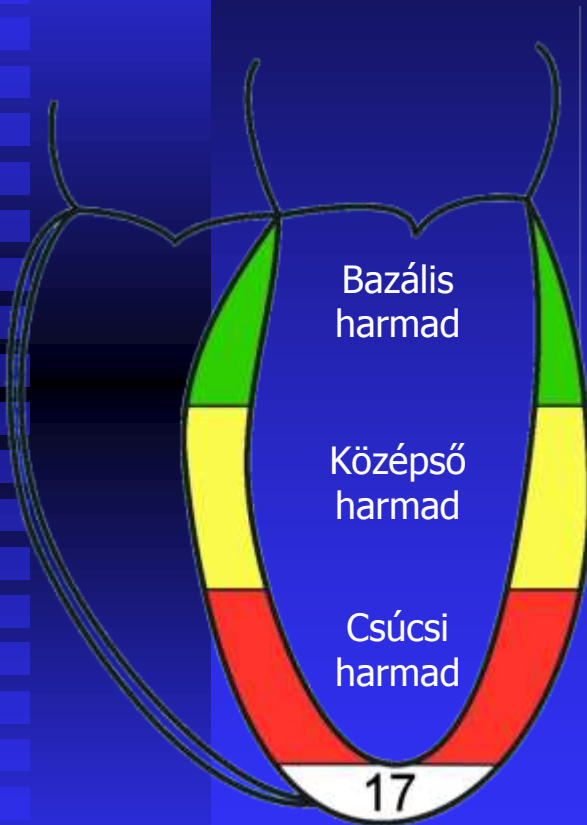


Globális szisztolés funkció, real-time, automatikus endocardiális határfelismerő módszer





Szegmentális bal kamra funkció



Bull's eye diagram

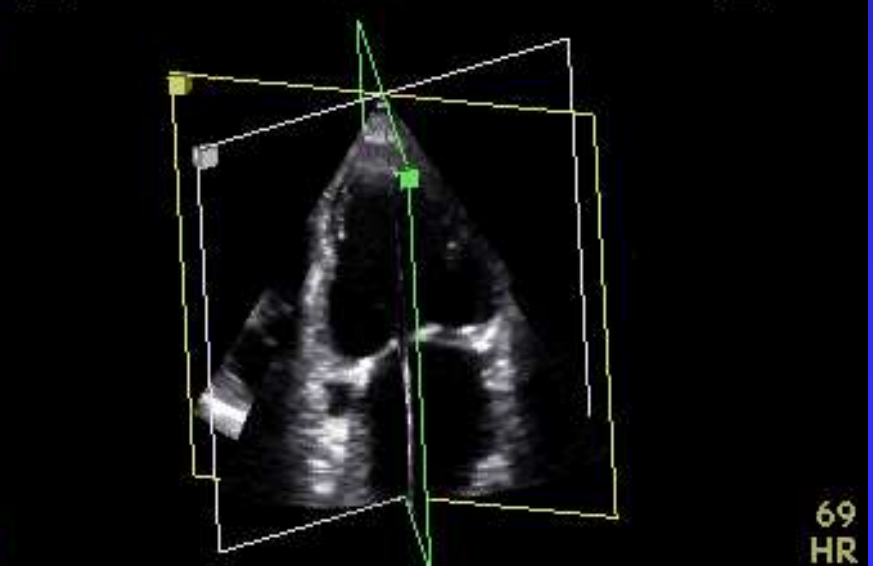
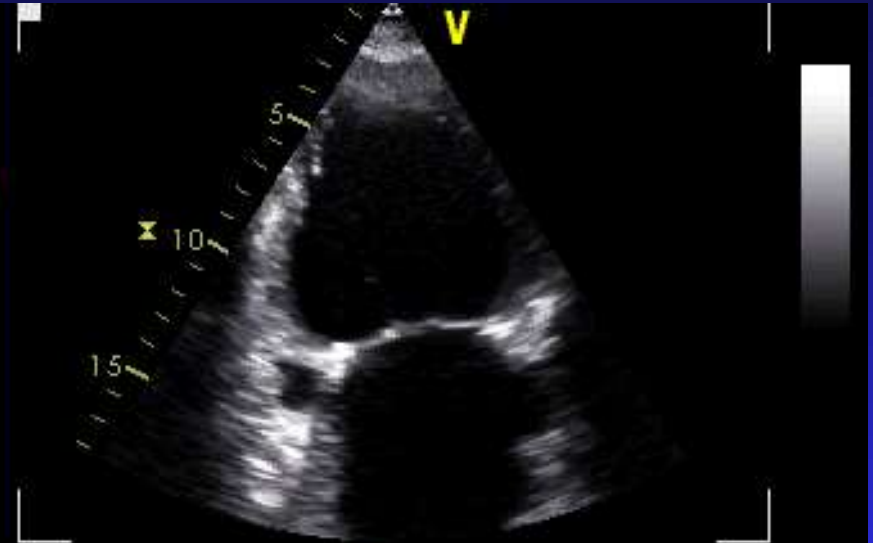
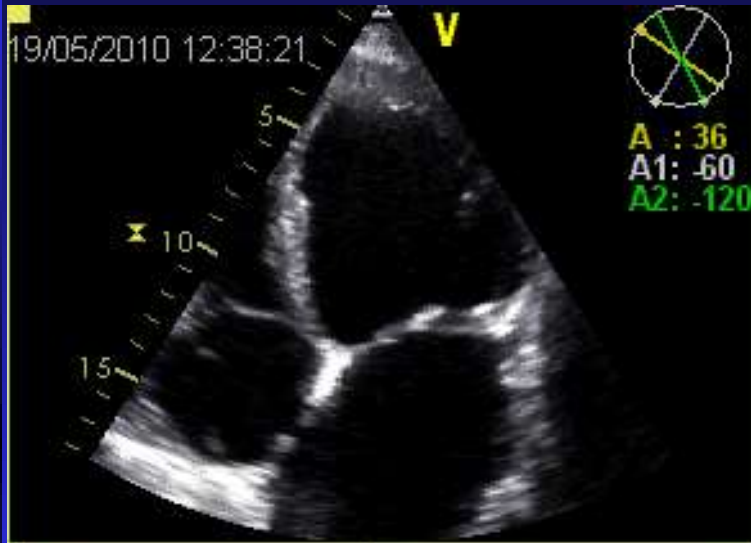


Falmozgászavar és score-ok

1 -	Normokinetikus	> 40%
2 -	Hypokinetikus	< 30%
3 -	Akinetikus	< 10%
4 -	Dyskinetikus	
5 -	Aneurysma	

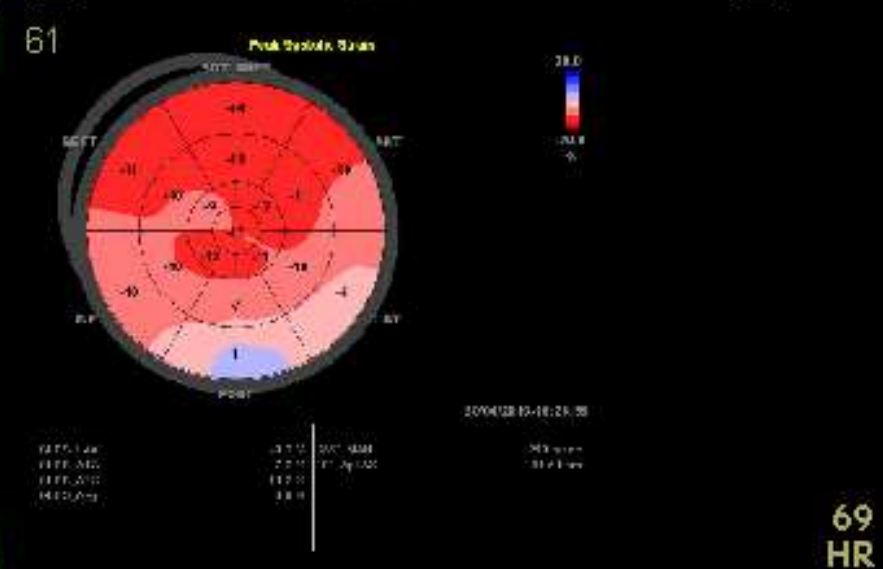
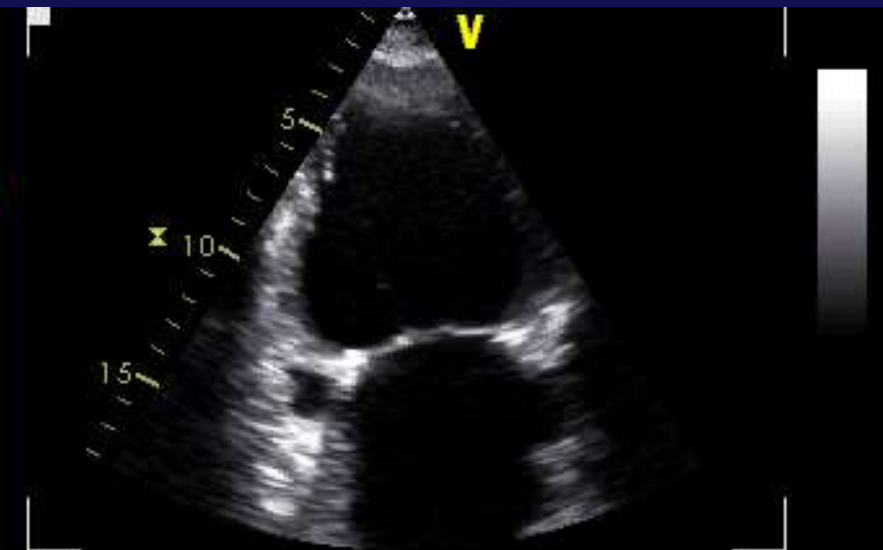
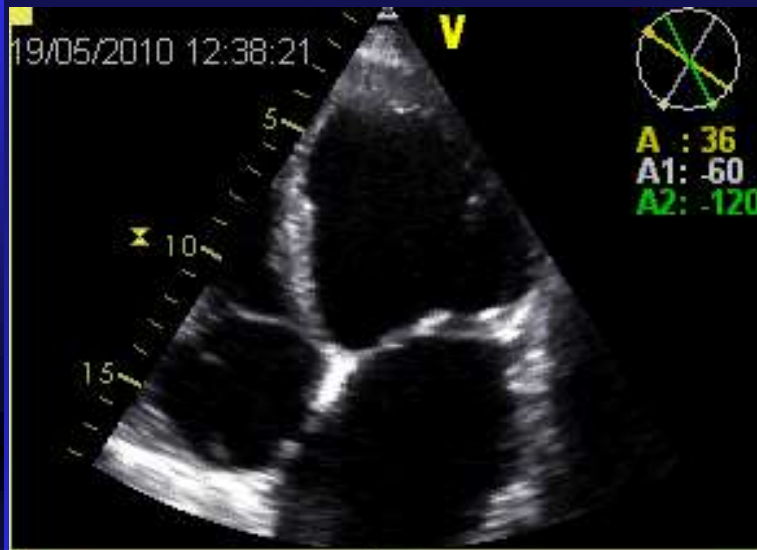
**WMSI > 1.7 akkor perfúziós
defektus > 20%**

Szegmentális falmozgászavar



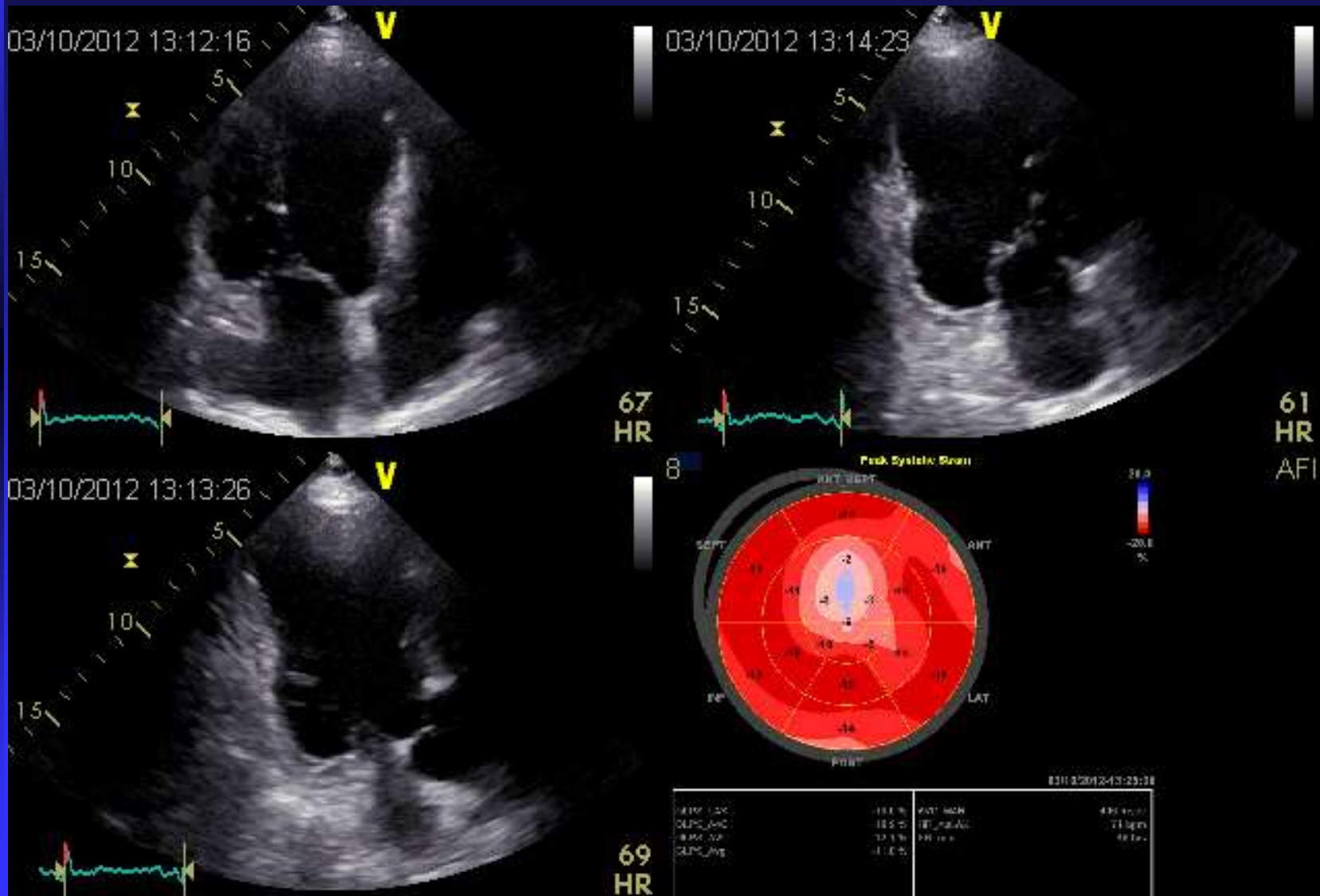


Inferolateralis hypokinesis



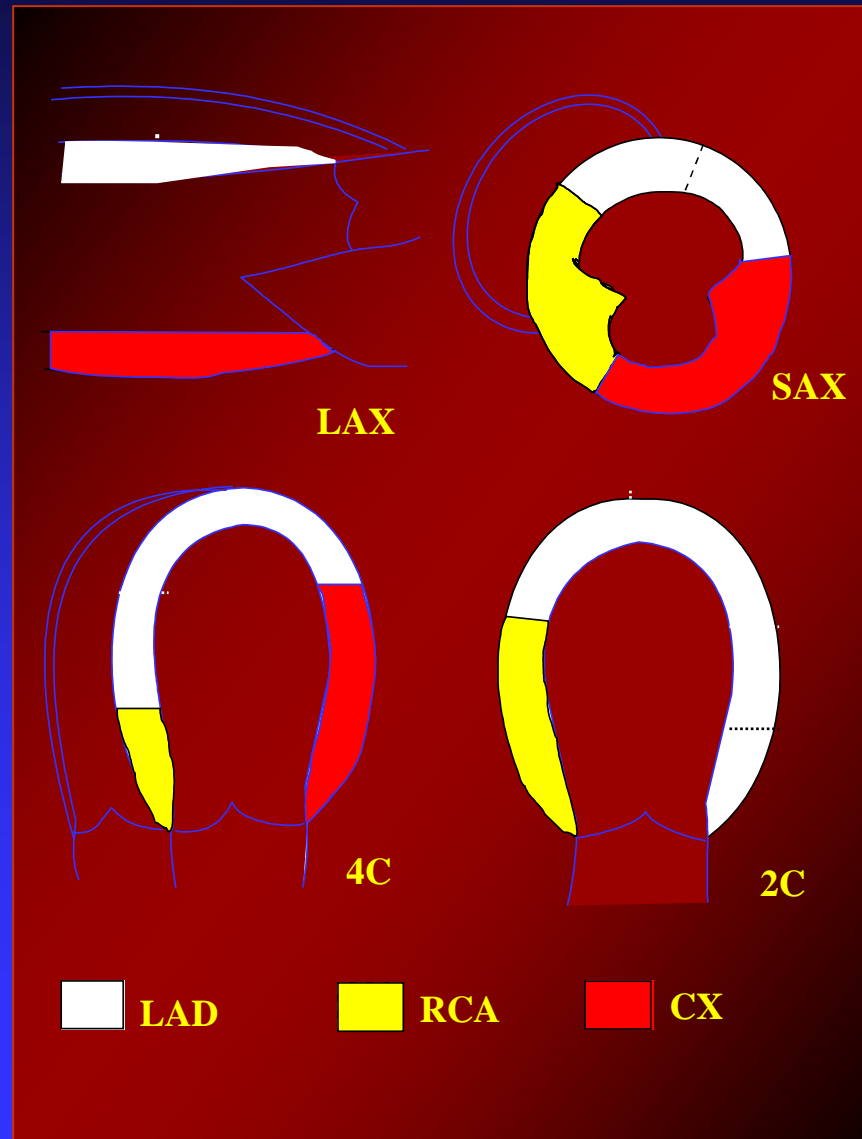


Csúcsi akinesis, inferior hypokinesia



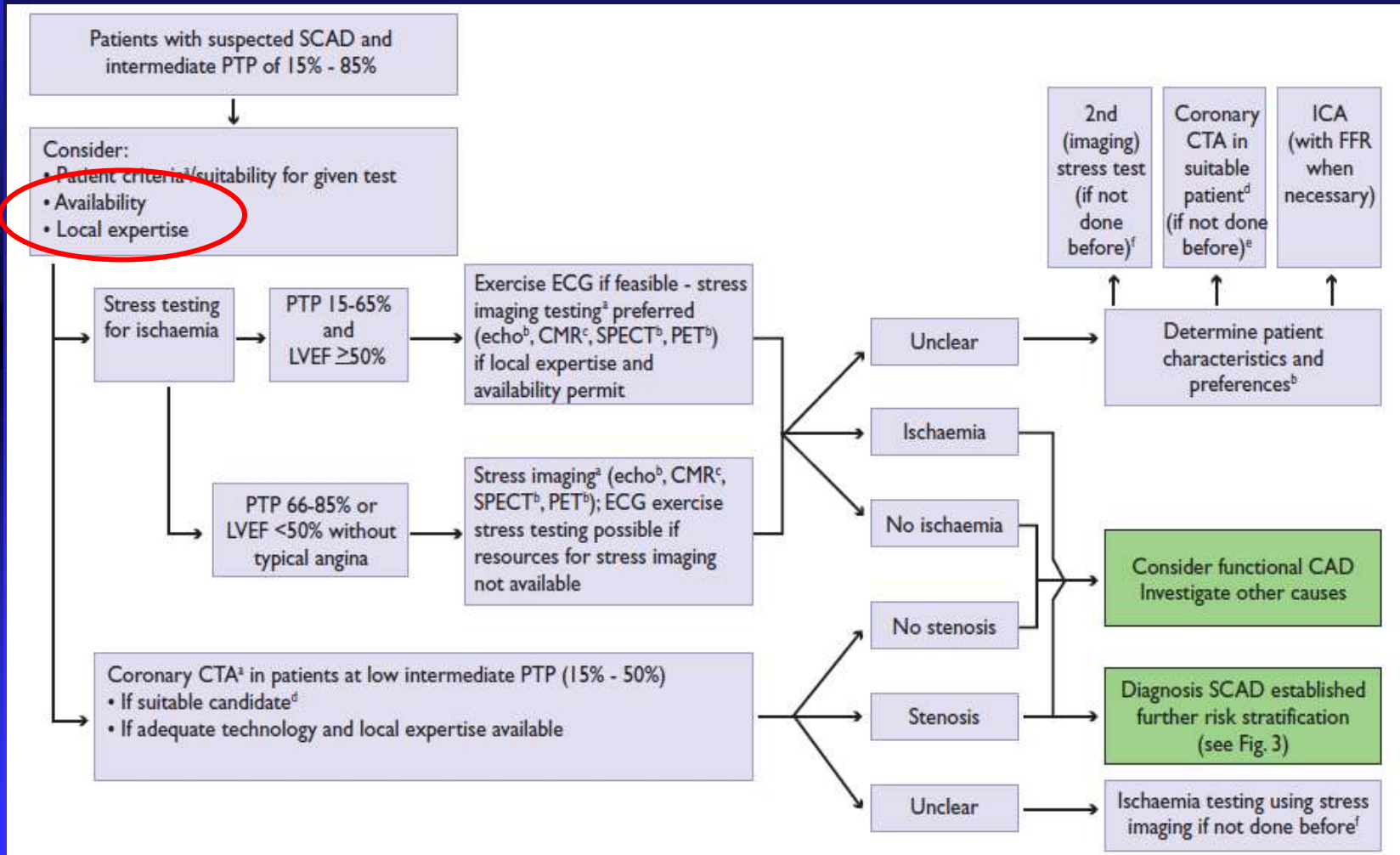


Koronária ellátási terület





Terheléses képalkotó eljárások: elérhetőség, tapasztalat





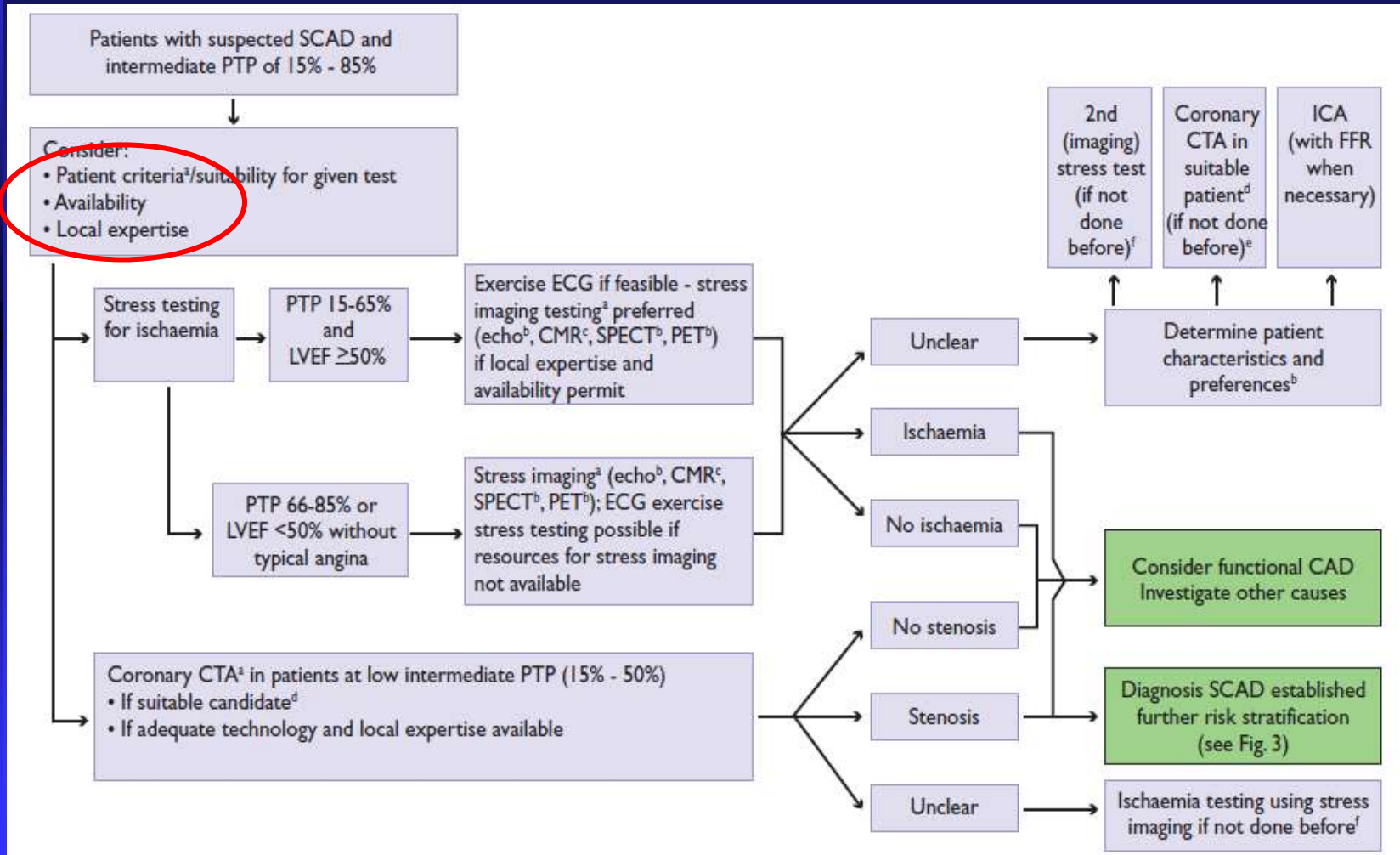
Terheléses vizsgálatok

Table 12 Characteristics of tests commonly used to diagnose the presence of coronary artery disease

	Diagnosis of CAD	
	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Exercise ECG ^{a, 91, 94, 95}	45–50	85–90
Exercise stress echocardiography ⁹⁶	80–85	80–88
Exercise stress SPECT ⁹⁶⁻⁹⁹	73–92	63–87
Dobutamine stress echocardiography ⁹⁶	79–83	82–86
Dobutamine stress MRI ^{b,100}	79–88	81–91
Vasodilator stress echocardiography ⁹⁶	72–79	92–95
Vasodilator stress SPECT ^{96, 99}	90–91	75–84
Vasodilator stress MRI ^{b,98, 100-102}	67–94	61–85
Coronary CTA ^{c,103-105}	95–99	64–83
Vasodilator stress PET ^{97, 99, 106}	81–97	74–91



Terheléses képalkotó eljárások





Terheléses vizsgálatok

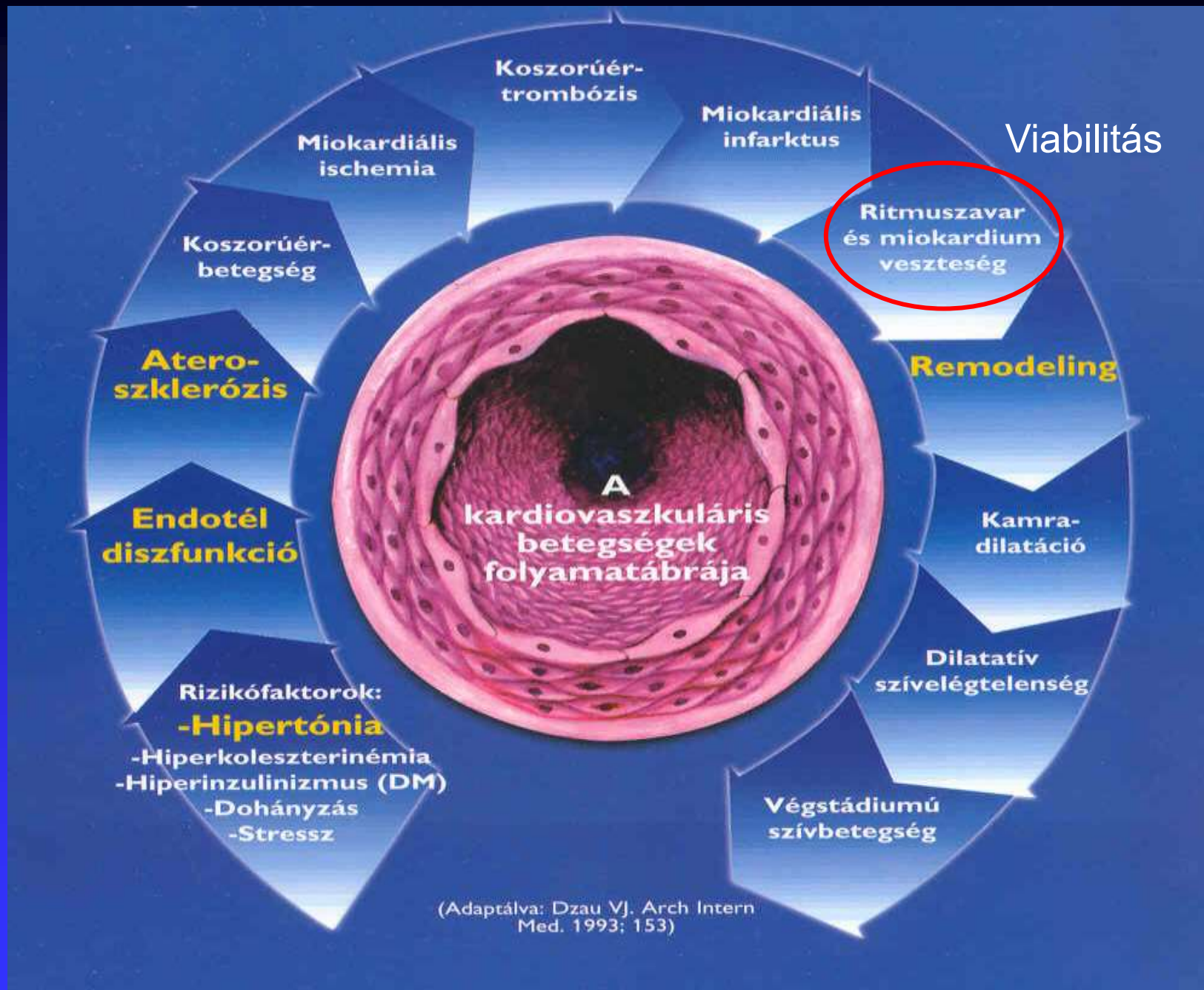
EKG

Echo

MRI

SPECT







Viabilitás

Melyiket módszert válasszuk?

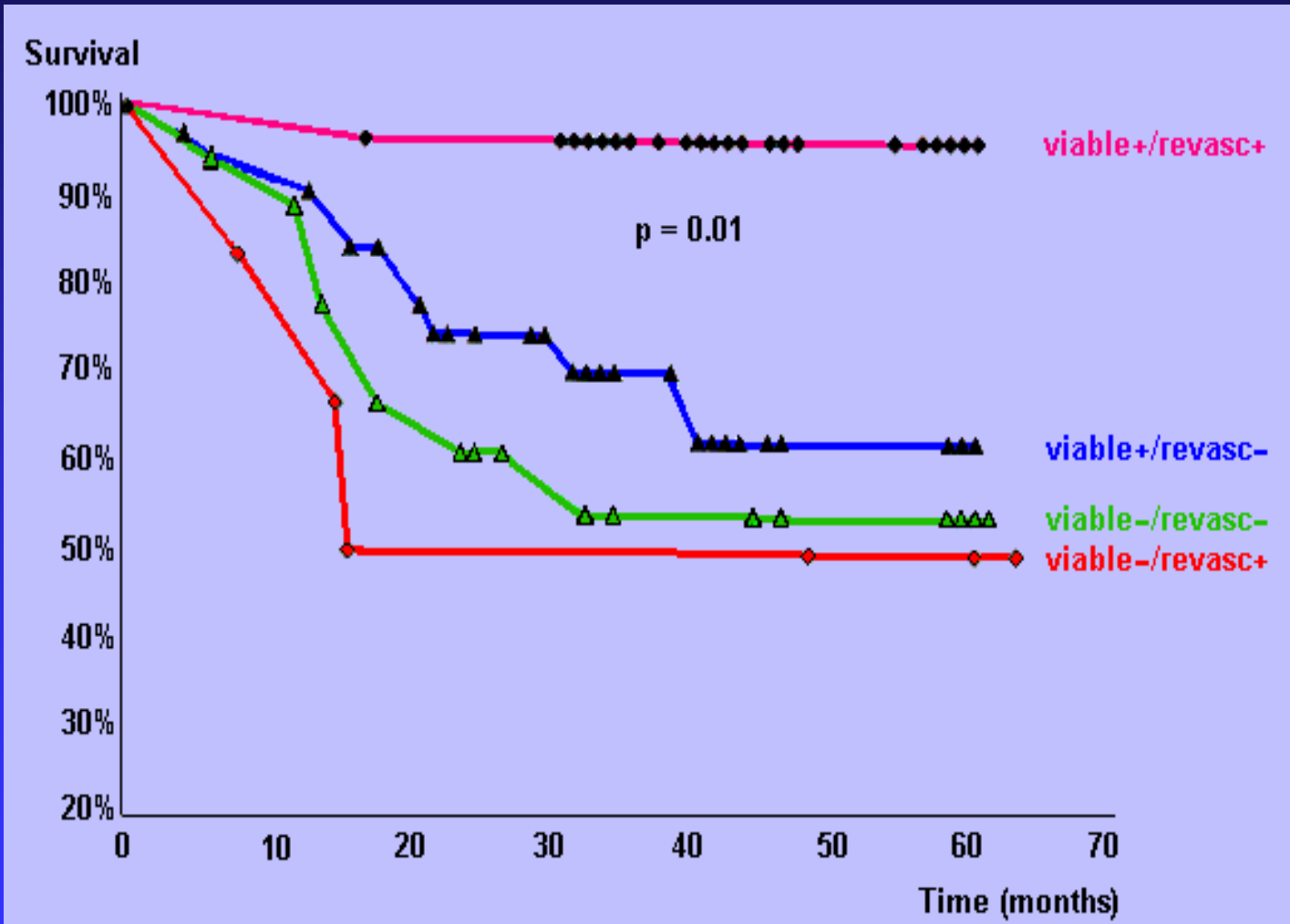
MRI
(kvantitatív!)

Terh.echo

SPECT

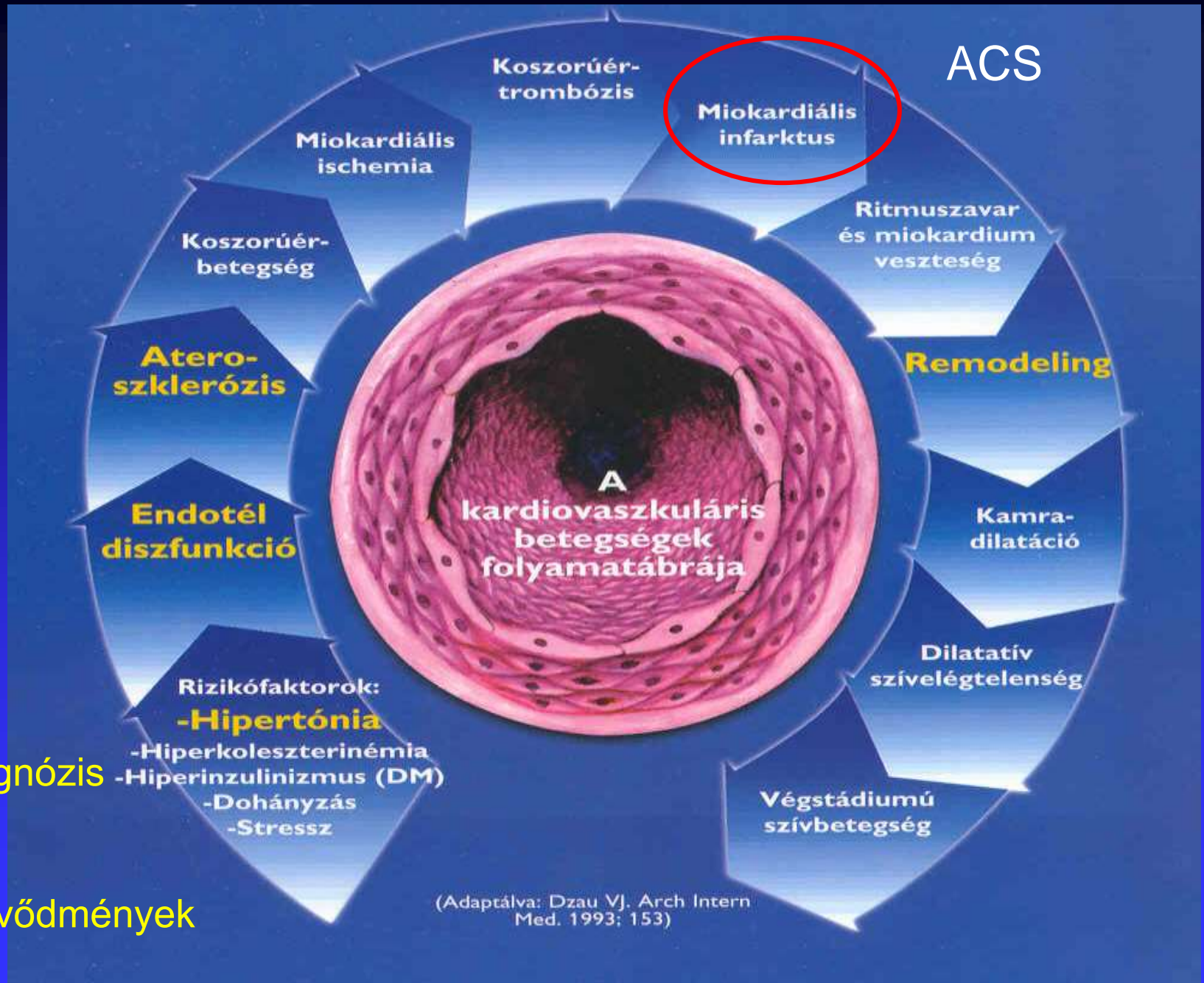


Viabilitás és prognózis revascularizáció után (nem csőszerezés!)





ACS



•Diff. Diagnózis

•AMI szövődmények

(Adaptálva: Dzau VJ. Arch Intern Med. 1993; 153)



Miokardiális infarktus



European Heart Journal (2012) 33, 2551–2567
doi:10.1093/eurheartj/ehs184

EXPERT CONSENSUS DOCUMENT

Third universal definition of myocardial infarction

Kristian Thygesen, Joseph S. Alpert, Allan S. Jaffe, Maarten L. Simoons, Bernard R. Chaitman and Harvey D. White: the Writing Group on behalf of the Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction

Authors/Task Force Members Chairpersons: Kristian Thygesen (Denmark)*, Joseph S. Alpert, (USA)*, Harvey D. White, (New Zealand)*, Biomarker Subcommittee: Allan S. Jaffe (USA), Hugo A. Katus (Germany), Fred S. Apple (USA), Bertil Lindahl (Sweden), David A. Morrow (USA), ECG Subcommittee: Bernard R. Chaitman (USA), Peter M. Clemmensen (Denmark), Per Johanson (Sweden), Hanoch Hod (Israel), Imaging Subcommittee: Richard Underwood (UK),



Miokardiális infarktus

Definition of myocardial infarction

Criteria for acute myocardial infarction

The term acute myocardial infarction (MI) should be used when there is evidence of myocardial necrosis in a clinical setting consistent with acute myocardial ischaemia. Under these conditions any one of the following criteria meets the diagnosis for MI:

- Detection of a rise and/or fall of cardiac biomarker values [preferably cardiac troponin (cTn)] with at least one value above the 99th percentile upper reference limit (URL) and with at least one of the following:
 - ◆ Symptoms of ischaemia.
 - ◆ New or presumed new significant ST-segment–T wave (ST–T) changes or new left bundle branch block (LBBB).
 - ◆ Development of pathological Q waves in the ECG.
 - ◆ Imaging evidence of new loss of viable myocardium or new regional wall motion abnormality.
 - ◆ Identification of an intracoronary thrombus by angiography or autopsy.

- Labor (cTn) ÉS
- Tünet (angina pectoris)
- EKG (ST, T, Q, LBBB)
- Képalkotás (echo)
- Angiográfia

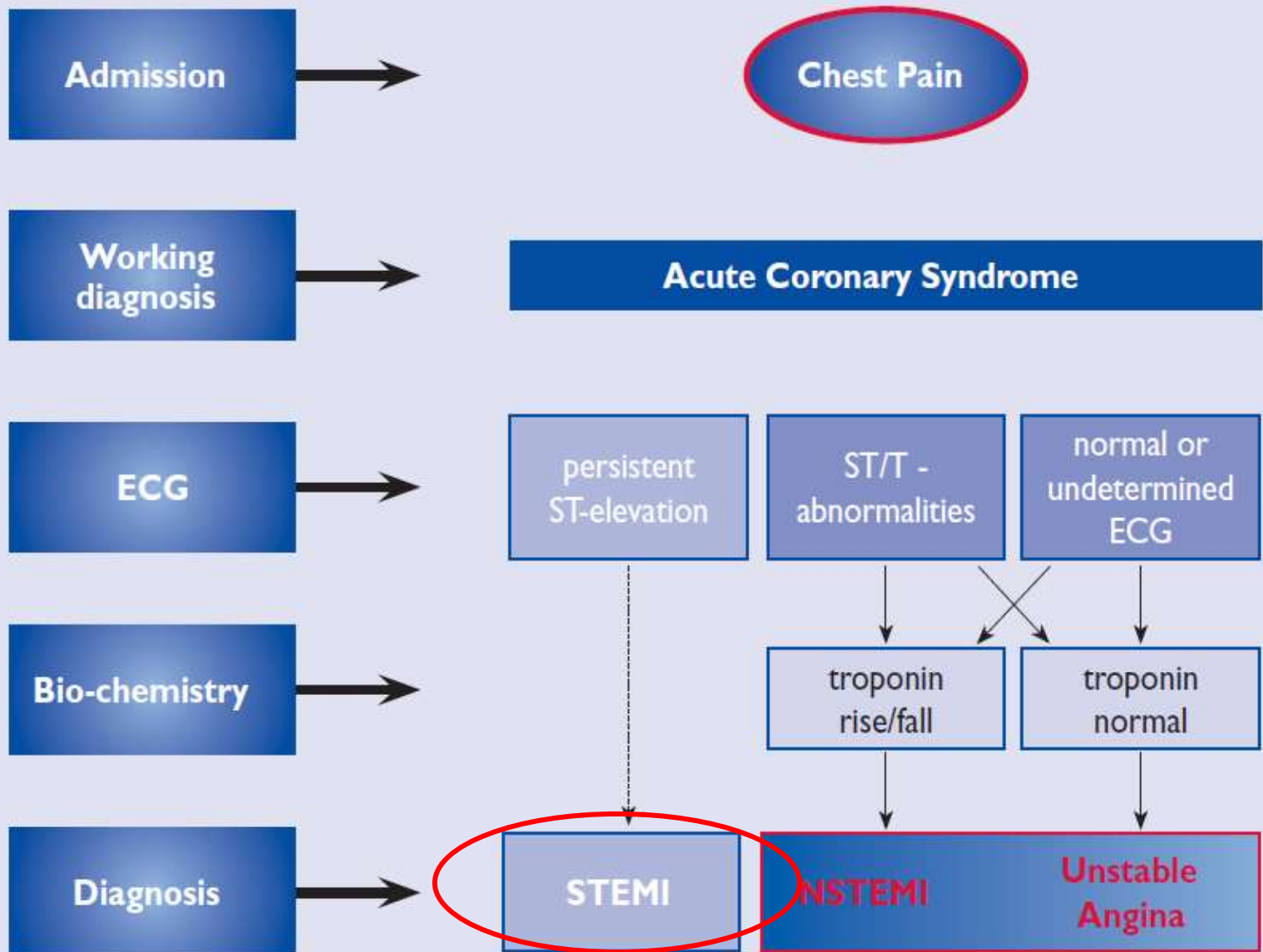


EKG és ACS





ACS diff. diagnózisa: echo?





STEMI és echo



EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®

European Heart Journal (2012) 33, 2569–2619
doi:10.1093/eurheartj/ehs215

ESC GUIDELINES

ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation

The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC)

Authors/Task Force Members: Ph. Gabriel Steg (Chairperson) (France)*, Stefan K. James (Chairperson) (Sweden)*, Dan Atar (Norway), Luigi P. Badano (Italy), Carina Blömstrom-Lundqvist (Sweden), Michael A. Borger (Germany), Carlo Di Mario (United Kingdom), Kenneth Dickstein (Norway), Gregory Ducrocq (France), Francisco Fernandez-Aviles (Spain), Anthony H. Gershlick (United



STEMI és echo

- Korai diagnózisban
IIb ajánlás

- Angiográfia nem
késbet!

- Instabil állapot
esetén javasolt
(kardiogén shock,
újkeletű zörej)

Table 4 Recommendations for initial diagnosis

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
A 12-lead ECG must be obtained as soon as possible at the point of FMC, with a target delay of ≤ 10 min.	I	B	17, 19
ECG monitoring must be initiated as soon as possible in all patients with suspected STEMI.	I	B	20, 21
Blood sampling for serum markers is recommended routinely in the acute phase but one should not wait for the results before initiating reperfusion treatment.	I	C	-
The use of additional posterior chest wall leads ($V_7-V_9 \geq 0.05$ mV) in patients with high suspicion of infero-basal myocardial infarction (circumflex occlusion) should be considered.	IIa	C	-
Echocardiography may assist in making the diagnosis in uncertain cases but should not delay transfer for angiography.	IIb	C	-



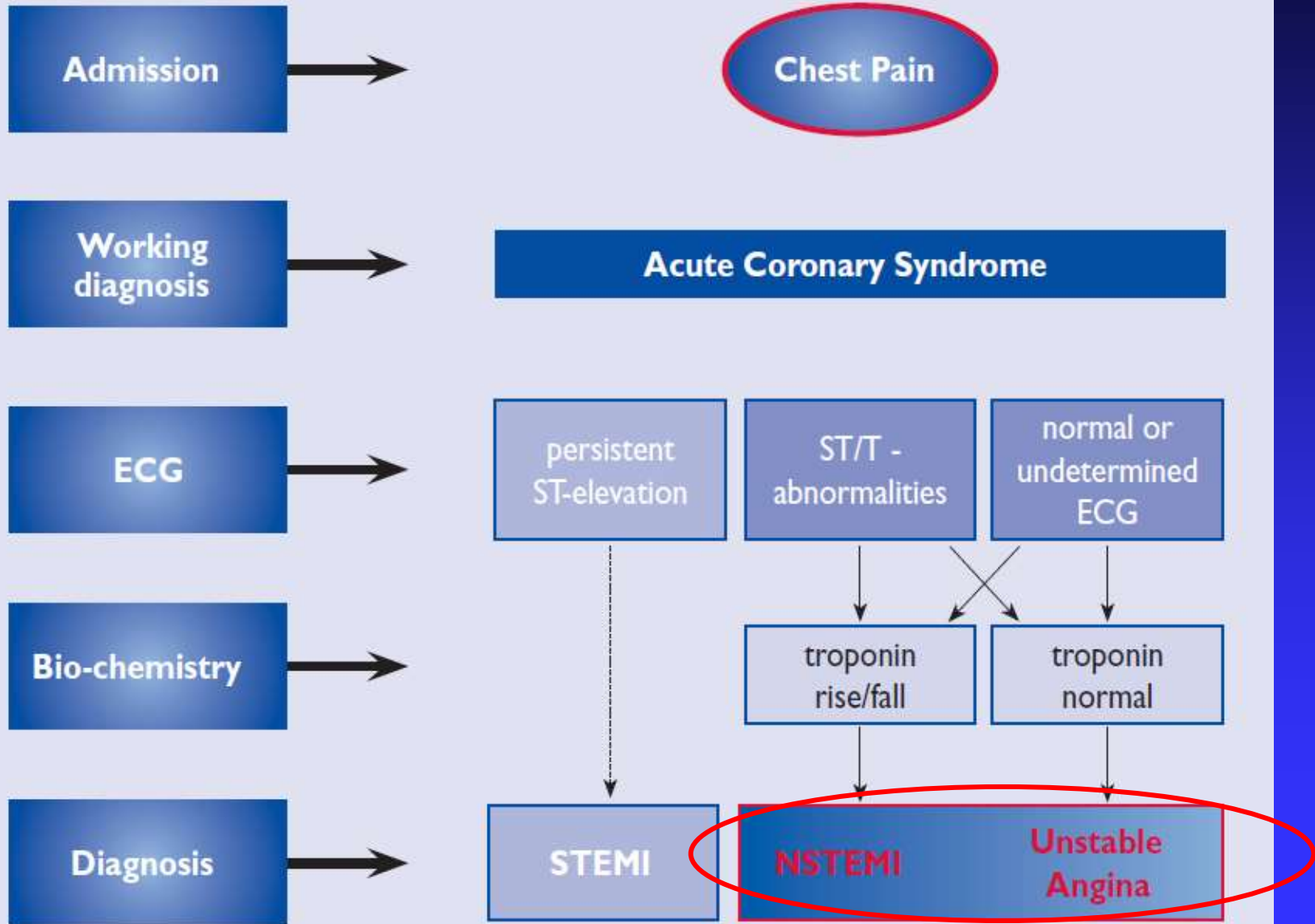
STEMI után echo

Table 21 Summary of indications for imaging and stress testing

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
At presentation			
In the acute phase, when diagnosis is uncertain, emergency echocardiography may be useful. However, if inconclusive or unavailable and persistent doubt, emergency angiography should be considered.	I	C	-
After the acute phase			
All patients should have an echocardiography for assessment of infarct size and resting LV function,	I	B	220, 221
If echocardiography is not feasible, MRI may be used as an alternative.	IIIb	C	-
Before or after discharge			
For patients with multivessel disease, or in whom revascularization of other vessels is considered, stress testing or imaging (e.g. using stress myocardial perfusion scintigraphy, stress echocardiography, positron emission tomography or MRI) for ischaemia and viability is indicated.	I	A	4, 220, 222
Computed tomography angiography has no role in the routine management of STEMI patients.	III	C	-



ACS diff. diagnózisa: echo?





ACS (NSTEMI) és echo 2015



EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®

European Heart Journal (2016) 37, 267–315
doi:10.1093/eurheartj/ehv320

ESC GUIDELINES

2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation

Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC)

3.3.4.1 *Functional evaluation*

Transthoracic echocardiography should be routinely available in emergency rooms and chest pain units and performed/interpreted by trained physicians in all patients during hospitalization for



NSTEMI (ACS) diff. diagnózisa

Table 4 Cardiac and non-cardiac conditions that can mimic non-ST-elevation acute coronary syndromes

Cardiac	Pulmonary	Haematological	Vascular	Gastro-intestinal	Orthopaedic/ infectious
Myocarditis	Pulmonary embolism	Sickle cell crisis	Aortic dissection	Oesophageal spasm	Cervical discopathy
Pericarditis	Pulmonary infarction	Anaemia	Aortic aneurysm	Oesophagitis	Rib fracture
Cardiomyopathy	Pneumonia Pleuritis		Cerebrovascular disease	Peptic ulcer	Muscle injury/ inflammation
Valvular disease	Pneumothorax			Pancreatitis	Costochondritis
Tako-Tsubo cardiomyopathy				Cholecystitis	Herpes zoster
Cardiac trauma					



Troponin emelkedés, de nem ACS!

Table 3 Possible non-acute coronary syndrome causes of troponin elevation (bold: important differential diagnoses)

• Chronic or acute renal dysfunction
• Severe congestive heart failure – acute and chronic
• Hypertensive crisis
• Tachy- or bradyarrhythmias
• Pulmonary embolism , severe pulmonary hypertension
• Inflammatory diseases, e.g. myocarditis
• Acute neurological disease, including stroke , or subarachnoid haemorrhage
• Aortic dissection, aortic valve disease or hypertrophic cardiomyopathy
• Cardiac contusion, ablation, pacing, cardioversion, or endomyocardial biopsy
• Hypothyroidism
• Apical ballooning syndrome (Tako-Tsubo cardiomyopathy)



2015 ACS differenciáldiagnosztikai guideline

Imaging			
In patients with no recurrence of chest pain, normal ECG findings and normal levels of cardiac troponin (preferably high-sensitivity), but suspected ACS, a non-invasive stress test (preferably with imaging) for inducible ischaemia is recommended before deciding on an invasive strategy.	I	A	64,74, 113, 114
Echocardiography is recommended to evaluate regional and global LV function and to rule in or rule out differential diagnoses. ^d	I	C	
MDCT coronary angiography should be considered as an alternative to invasive angiography to exclude ACS when there is a low to intermediate likelihood of CAD and when cardiac troponin and/or ECG are inconclusive.	IIa	A	80



ACS és echo (betegágy mellett!)

- Mellkasi fájdalom + nem spec. EKG (AMI 20-30 %)
- Pozitív predictív értéke ~ 30-40 % (korábbi AMI, BTSZB, PM, HT, inferobasalis falmozgászavar)
- NSTEMI: echo + Tn = sens. és spec. > 90%!!!
- Mellkasi fájdalom diff. dg:
 - ◆ Peri- myocarditis, PE, Aorta dissz., PF, AS, MR ...
- Haemodinamikai instabilitás (shock, zörej)
- Infarktus szövődmények



Echo a sürgősségi
diagnosztikában

NSTEMI
Instabil AP

valamint
cardiogen shock
ismert AMI
(szövődmény)



Mechanikus szövődmények mortalitása a PCI korában

APEX-AMI trial
N = 5745

Mechanikus szövődmény van: 0.9%

Mechanikus szövődmény nincs: 99%

Intervenció
80%

Konzervatív kezelés
20%

90 napos túlélés
95%

90 napos mortalitás
5%

90 napos túlélés
45%

90 napos mortalitás
55%

90 napos túlélés
40%

90 napos mortalitás
60%



Az AMI szövődményei: akut szak

BK szisztolés diszfunkció (cardiogén shock 85 %)

BK aneurizma, álaneurizma (csúcs, IB, thrombus, 5-15 %)

Ruptúra: szabad fal (AMI 1 %, thrombolysis!)

VSD (AMI 1 %)

papilláris izom

Mitrális insuffitientia (AMI 13 %):

BK dilatáció

papilláris izom dysfunctio (posteromedialis)

papilláris izom ruptúra, SAM

BK thrombus (AMI 5 %)

Pericardiális folyadék, tamponade

JK infarktus (nitrát!),

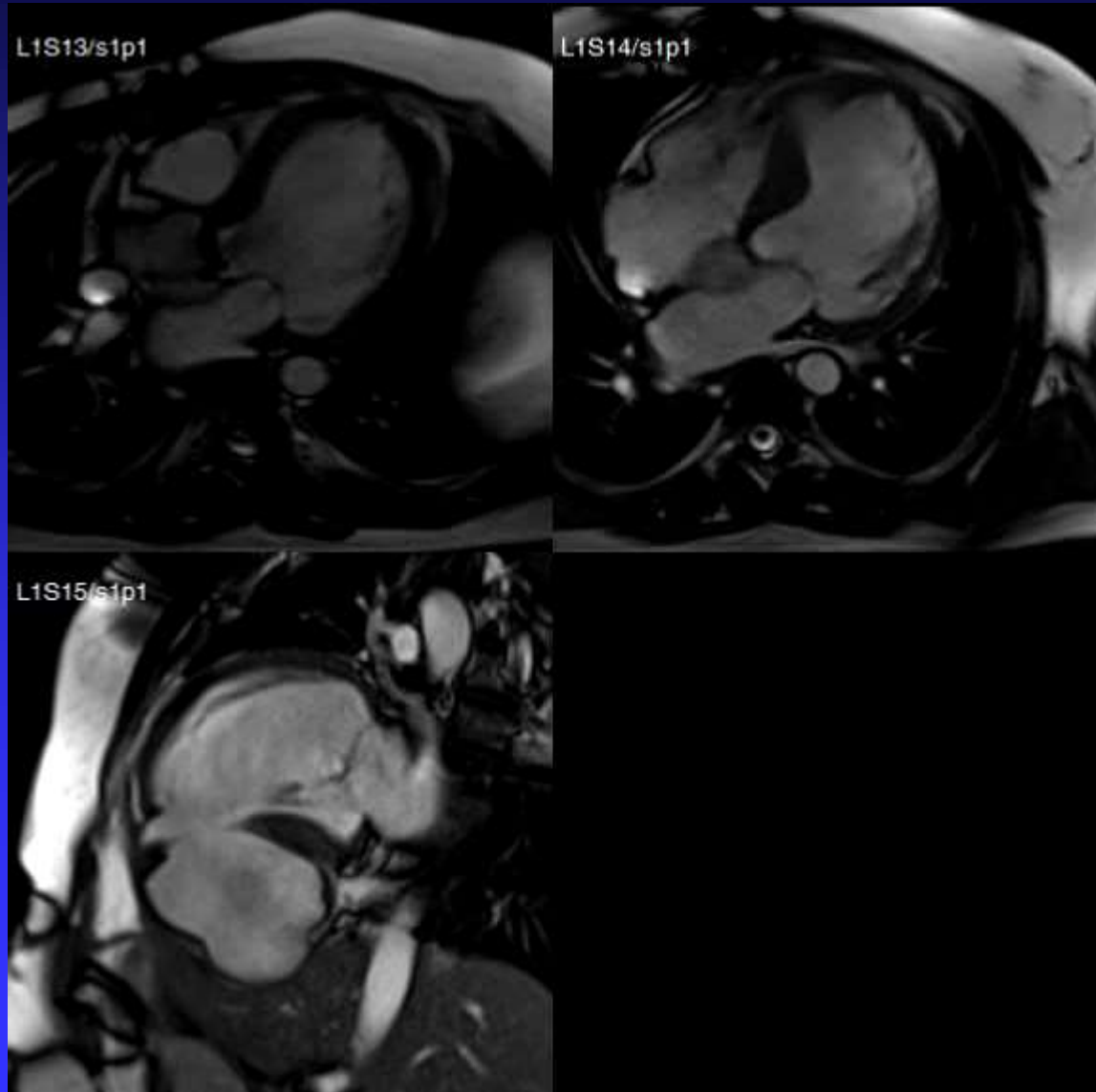


Csúcsi aneurysma





Csúcsi aneurysma (pseudo)





Az AMI szövődményei: akut szak

BK szisztolés diszfunkció (cardiogén shock 85 %)

BK aneurizma, álaneurizma (5-15 %)

Ruptúra: szabad fal (AMI < 1 %, thrombolysis!)

VSD (AMI < 1 %)

papilláris izom

Mitrális insuffitientia (AMI 13 %):

BK dilatáció

papilláris izom dysfunctio

papilláris izom ruptúra

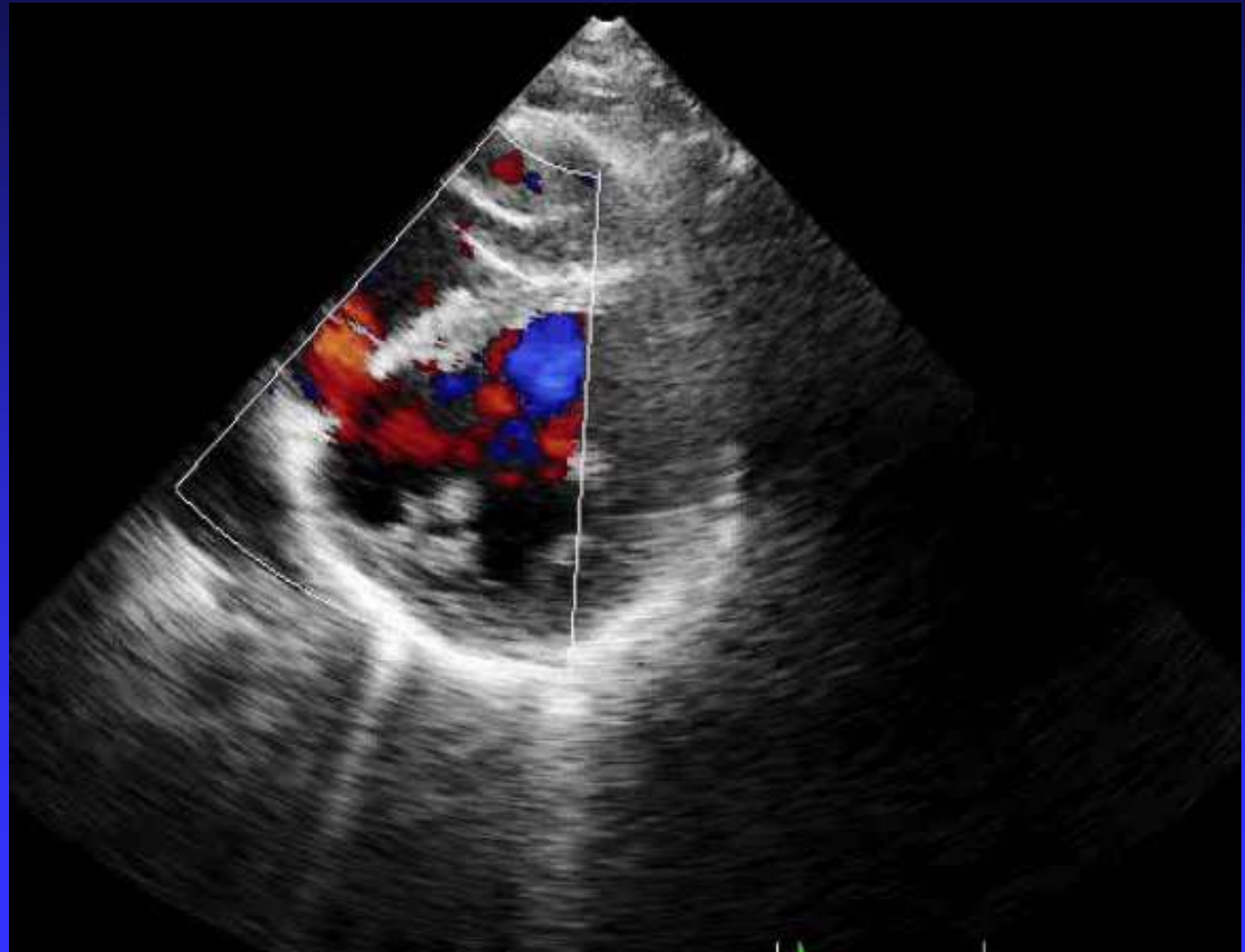
BK thrombus

Pericardiális folyadék, tamponade

JK infarktus (nitrát!),



VSD



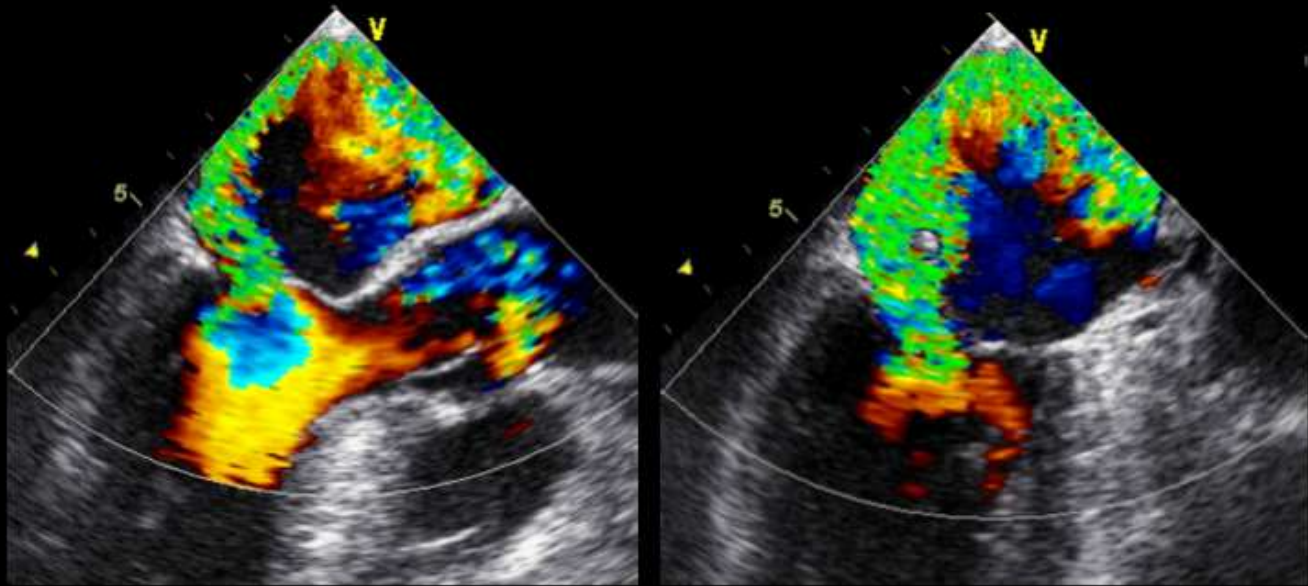


Papilláris izom ruptura





Papilláris izom ruptura





Az AMI szövődményei: akut szak

BK szisztolés diszfunkció (cardiogén shock 85 %)

BK aneurizma, álaneurizma (csúcs, IB, thrombus, 5-15 %)

Ruptúra: szabad fal (AMI 1 %, thrombolysis!)

VSD (AMI 1 %)

papilláris izom

Mitrális insuffitientia (AMI 13 %):

BK dilatáció

papilláris izom dysfunctio (posteromedialis)

papilláris izom ruptúra, SAM

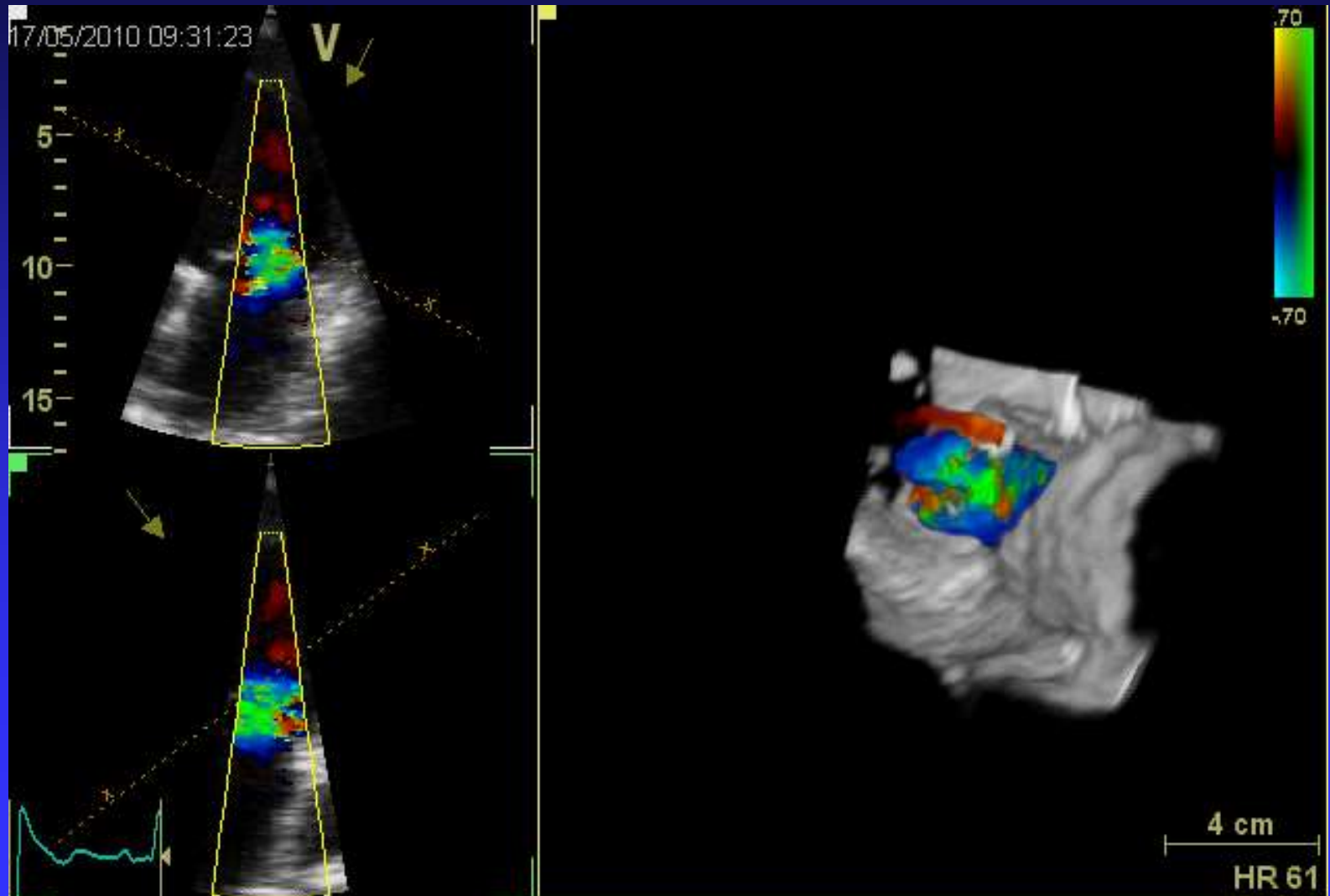
BK thrombus

Pericardiális folyadék, tamponade

JK infarktus (nitrát!),



MI





Az AMI szövődményei: akut szak

BK szisztolés diszfunkció (cardiogén shock 85 %)

BK aneurizma, álaneurizma (5-15 %)

Ruptúra: szabad fal (AMI 1 %, thrombolysis!)

VSD (AMI 1 %)

papilláris izom

Mitrális insuffitientia (AMI 13 %):

BK dilatáció

papilláris izom dysfunctio

papilláris izom ruptúra

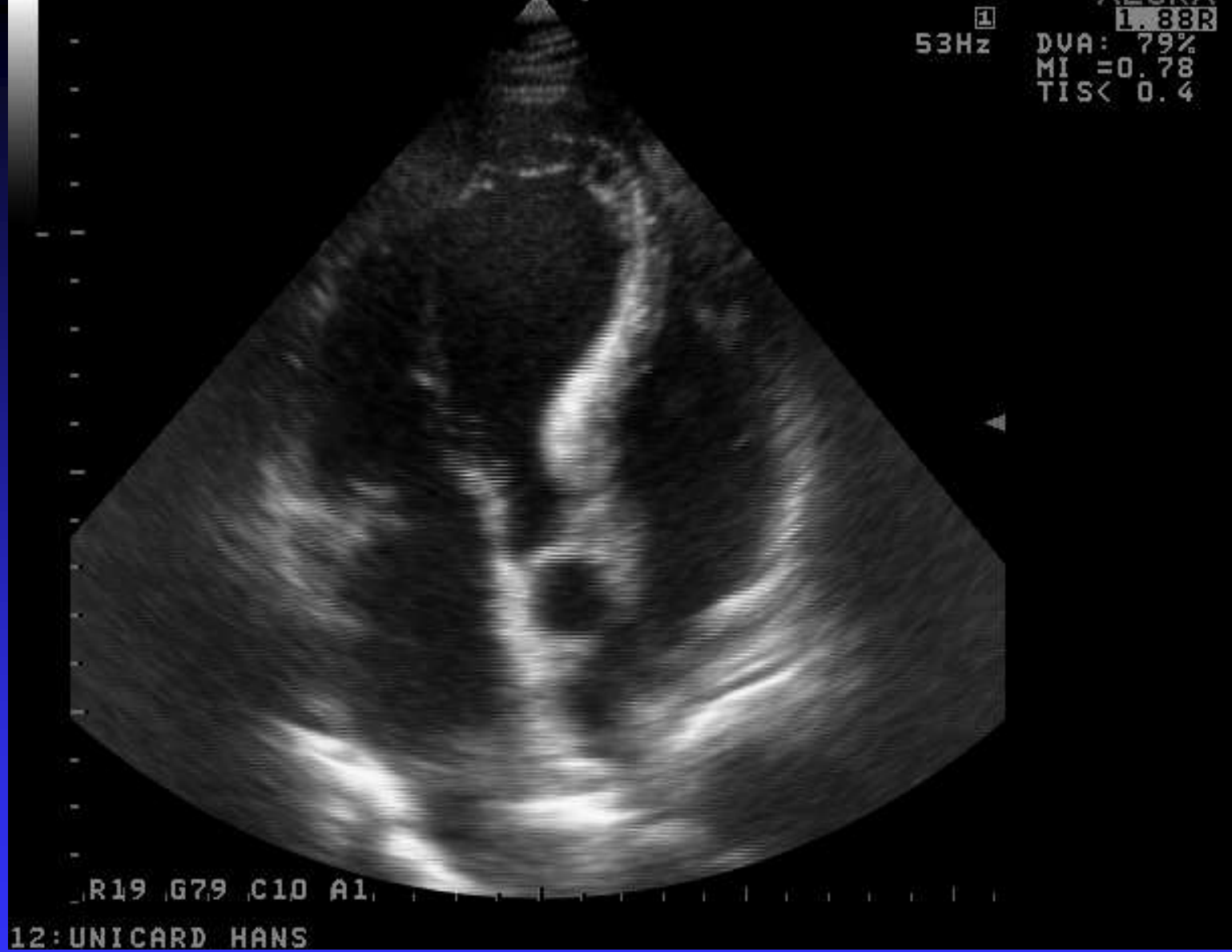
BK thrombus (AMI 4 %, falmozgászavar!)

Pericardiális folyadék, tamponade

JK infarktus (nitrát!),



Akinesis és thrombus



Thrombus? (Non-compact CMP)



Az AMI szövődményei: akut szak

BK szisztolés diszfunkció (cardiogén shock 85 %)

BK aneurizma, álaneurizma (5-15 %)

Ruptúra: szabad fal (AMI 1 %, thrombolysis!)

VSD (AMI 1 %)

papilláris izom

Mitrális insuffitientia (AMI 13 %):

BK dilatáció

papilláris izom dysfunctio

papilláris izom ruptúra,

BK thrombus

Pericardiális folyadék, tamponade

JK infarktus (nitrát!),



Pericardialis folyadék





Az AMI szövődményei: akut szak

BK szisztolés diszfunkció (cardiogén shock 85 %)

BK aneurizma, álaneurizma (5-15 %)

Ruptúra: szabad fal (AMI 1 %, thrombolysis!)

VSD (AMI 1 %)

papilláris izom

Mitrális insuffitientia (AMI 13 %):

BK dilatáció

papilláris izom dysfunctio

papilláris izom ruptúra

BK thrombus

Pericardiális folyadék, tamponade

JK infarktus (nitrát!),



Köszönöm a figyelmet!







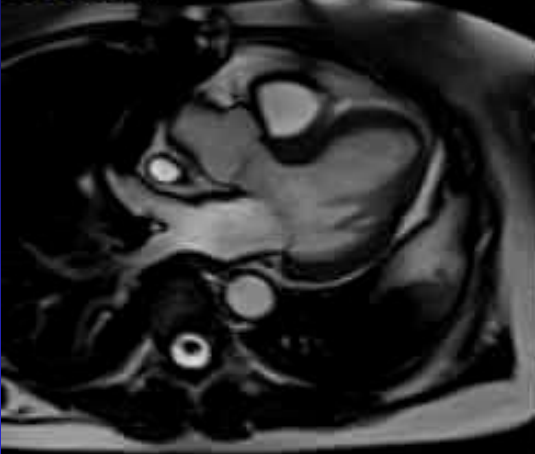
Köszönöm a figyelmet!



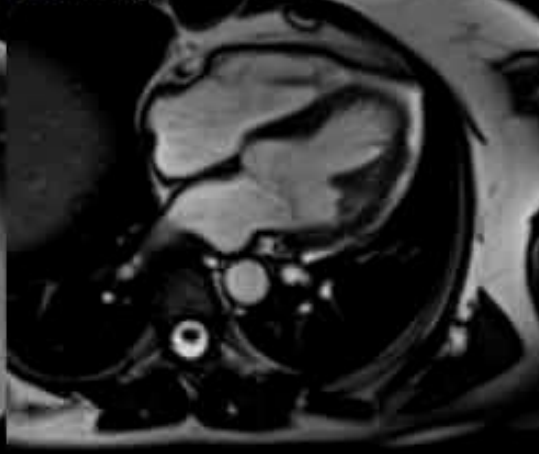


Lateralis hypokinesis és necrosis

L1S10/s1p1



L1S11/s1p1



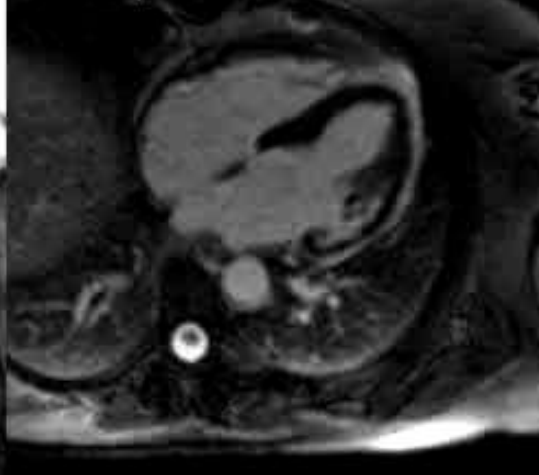
L1S12/s1p1



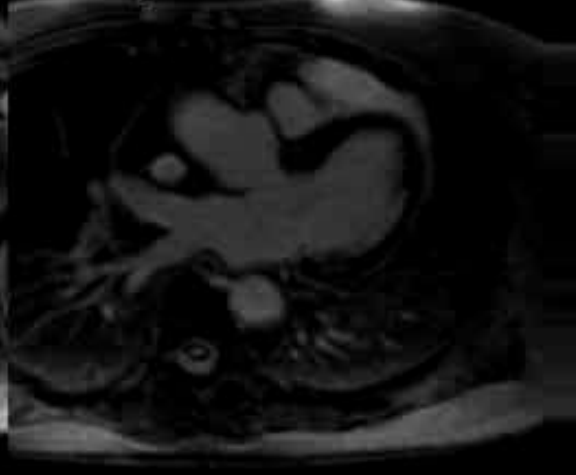
L1S35/s1p1



L1S35/s1p1



L1S35/s1p1





NSTEMI (ACS) diff. diagnózisa

Table 4 Cardiac and non-cardiac conditions that can mimic non-ST-elevation acute coronary syndomes

Cardiac	Pulmonary	Haematological	Vascular	Gastro-intestinal	Orthopaedic/ infectious
Myocarditis	Pulmonary embolism	Sickle cell crisis	Aortic dissection	Oesophageal spasm	Cervical discopathy
Pericarditis	Pulmonary infarction	Anaemia	Aortic aneurysm	Oesophagitis	Rib fracture
Cardiomyopathy	Pneumonia Pleuritis		Cerebrovascular disease	Peptic ulcer	Muscle injury/ inflammation
Valvular disease	Pneumothorax			Pancreatitis	Costochondritis
Tako-Tsubo cardiomyopathy				Cholecystitis	Herpes zoster
Cardiac trauma					



Szív MRI technikák

- **Morfológia**
- **Funkció**
- **Életképesség**
- **Perfúzió**
- **Áramlásmérés**
- **Angiographia (coronarographia)**



STEMI ASE/ACC 2011

- Echokardiográfia végzése STEMI-ben I. osztályú ajánlás:

Instabilitás esetén:

- LVEF
- Inferior STEMI – jobb kamra érintettség
- a szövődmények: septum ruptura, inhúr-ruptúra, pap.izom ruptura, peric.folyadék, szabad fali ruptura...

Stressz-echokard. – rest-ischaemia, viabilitás (3-4 nappal a STEMI után)



STEMI-ben echo

■ II. osztályú ajánlás:

- ◆ A LVEF újraértékelése, ha a klinikai kép alapján annak jelentős változása várható
- ◆ Ha későn történt az ér megnyitása, vagy több-ér betegség áll fenn, stressz-echo
- ◆ LVEF és komplett echokardiográfiás vizsgálat a prognózis megítélésére



STEMI echo

■ III. o.

- ◆ Nem indokolt a végleges LVEF mérésére újabb echocardiográfia, az 30-90 nappal a STEMI után történjen! ©



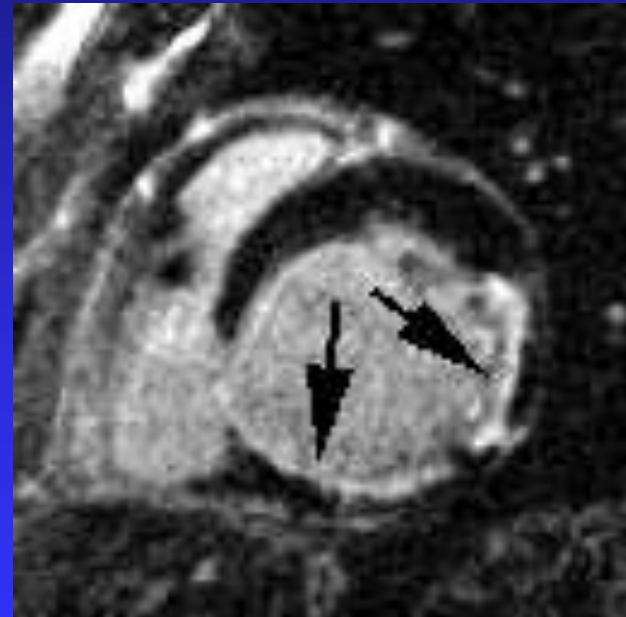
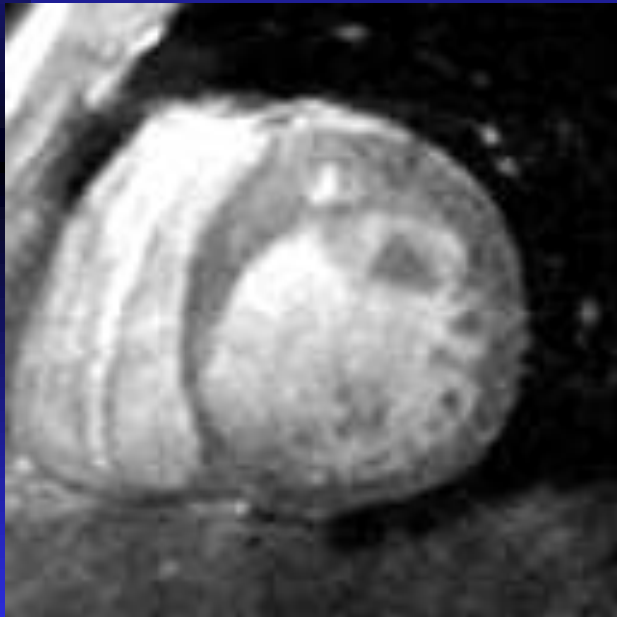
NSTEMI és echo

- Kb. 30-40 %-ban van falmozgászavar
- Miért nincs falmozgászavar NSTEMI-ben?
 - ◆ Az ischaemiás terület túl nagy
 - ◆ Az ischaemia csak subendocardialis
 - ◆ LVH
 - ◆ Jó collateralis keringés
 - ◆ LCX területi ischaemia



Krónikus Q AMI

MRI: falmozgászavar, falvékonyodás helyenként transzmurális kontraszt





CT angiographia vs. coronarographia

- Non-invasiv
 - Ambuláns (1/2 óra)
 - Sugárterhelés 3-13mSV
 - Rákbetegség 0.06-0.1%
 - Negatív prediktív értéke 95-98 %
 - Egyéb szövődmény lényegében nincs
 - Csak diagnosztika
 - KÖZEPES CV RIZIKÓ
- Invasiv
 - Lehet 1 napos ellátás
 - Sugárterhelés 3-25 mSV
 - Rákbetegség 0.02-0.2 %
 - Gold standard
 - Egyéb szövődmény 1.8% (stroke, dissz., halál)
 - De terápia is!! 30-40%
 - MAGAS CV RIZIKÓ



ESC 2013 stabil angina ajánlás

Table 14 Performing an exercise electrocardiogram for initial diagnostic assessment of angina or evaluation of symptoms

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
Exercise ECG is recommended as the initial test for establishing a diagnosis of SCAD in patients with symptoms of angina and intermediate PTP of CAD (Table 13, 15–65%), free of anti-ischaemic drugs, unless they cannot exercise or display ECG changes which make the ECG non evaluable.	I	B	115,116
Stress imaging is recommended as the initial test option if local expertise and availability permit.	I	B	117–120



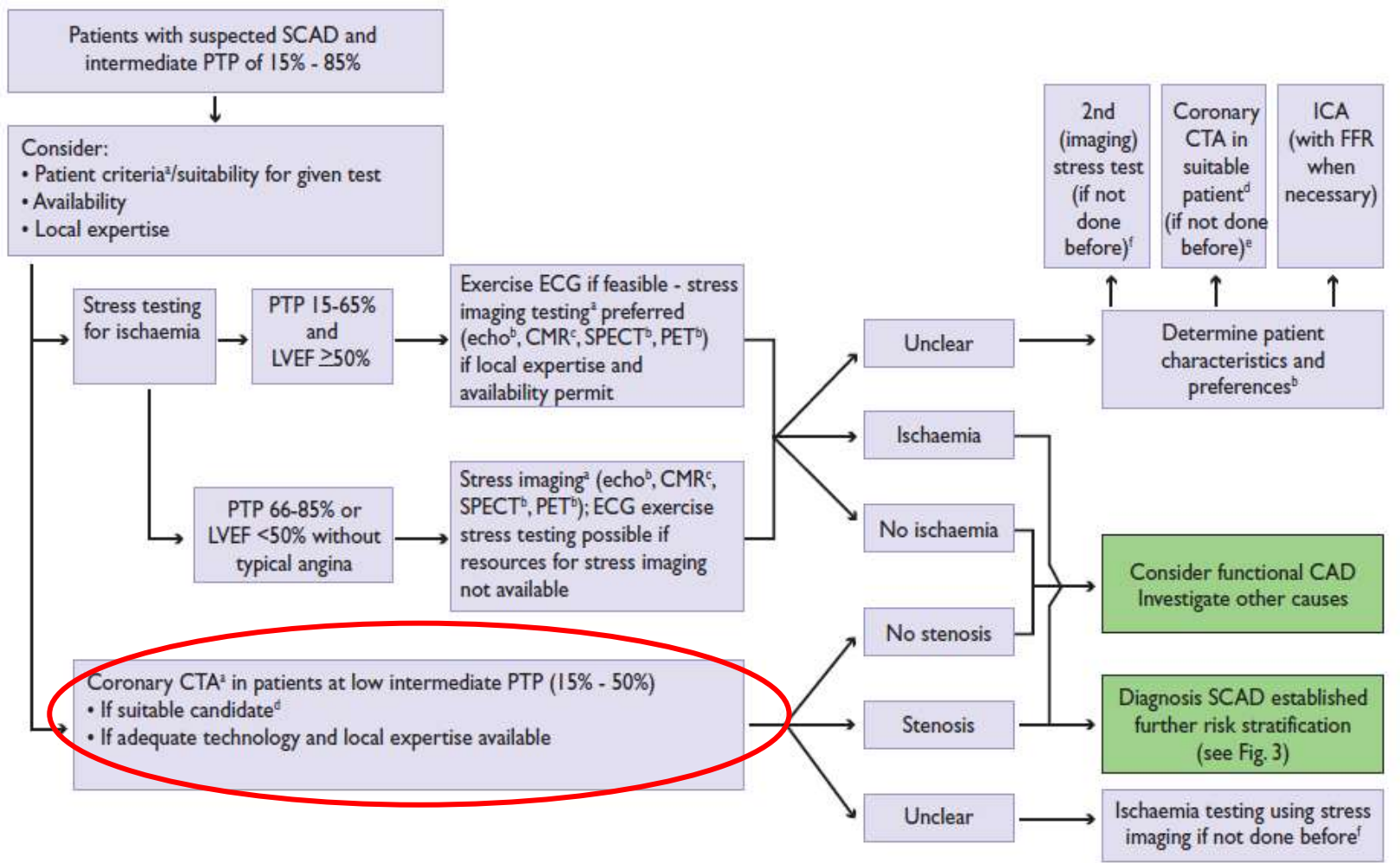
ESC 2013 stabil angina ajánlás 2.

Table 15 Use of exercise or pharmacologic stress testing in combination with imaging

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
An imaging stress test is recommended as the initial test for diagnosing SCAD if the PTP is between 66–85% or if LVEF is <50% in patients without typical angina.	I	B	143, 144
An imaging stress test is recommended in patients with resting ECG abnormalities which prevent accurate interpretation of ECG changes during stress.	I	B	117, 145
Exercise stress testing is recommended rather than pharmacologic testing whenever possible.	I	C	-



Képalkotó eljárások: CTA





A „mellkasi fájdalom” mint kihívás

**Az USA-ban 5 millió beteg kerül évente kórházba
mellkasi fájdalom miatt**

300.000
Hirtelen halál

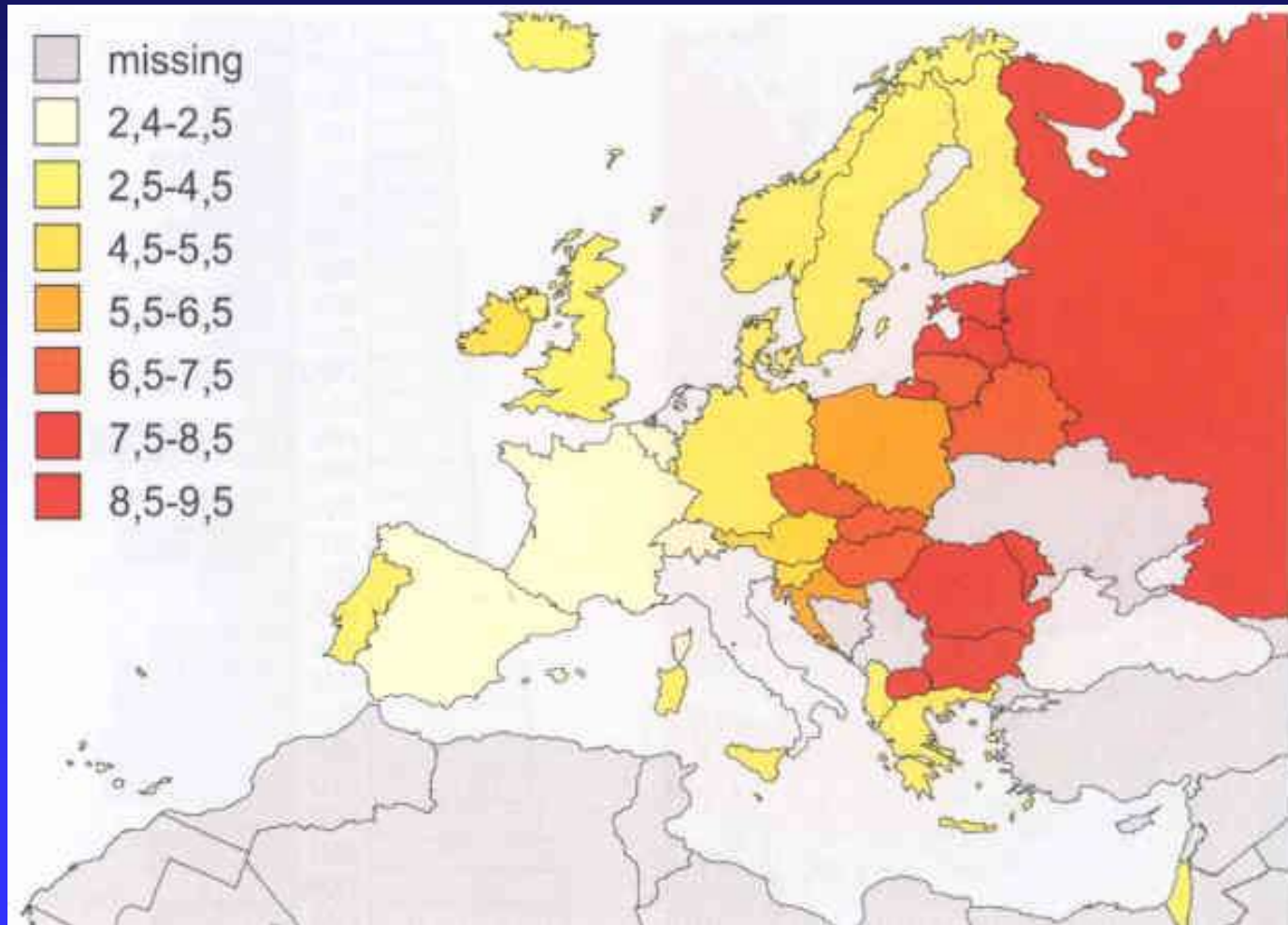
900.000
AMI

1.800.000
Angina

2 millió nem
kardiális
eredetű
mellkasi
fájdalom



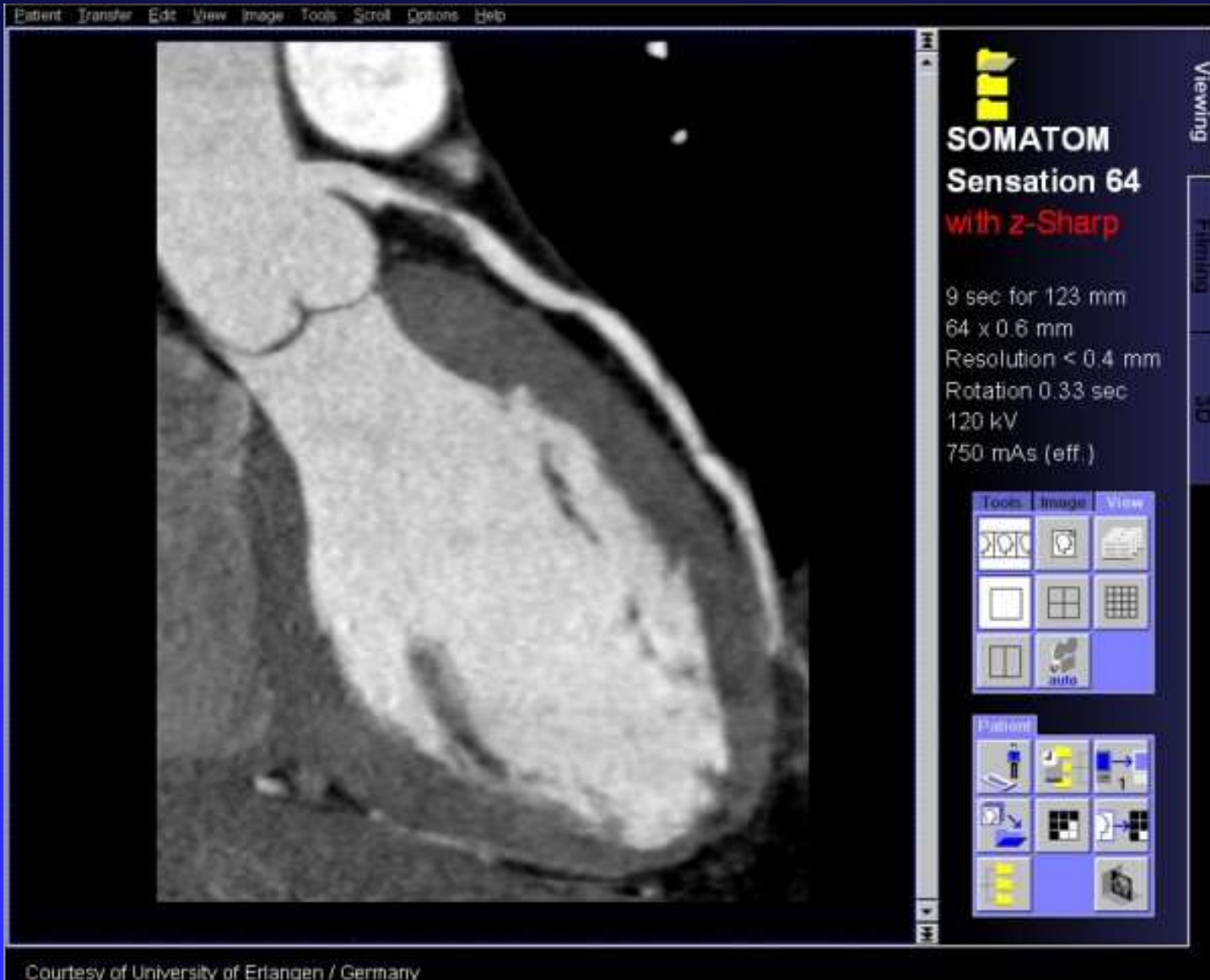
Kardiovaszkuláris halálozás kockázata 10 éven belül Európában

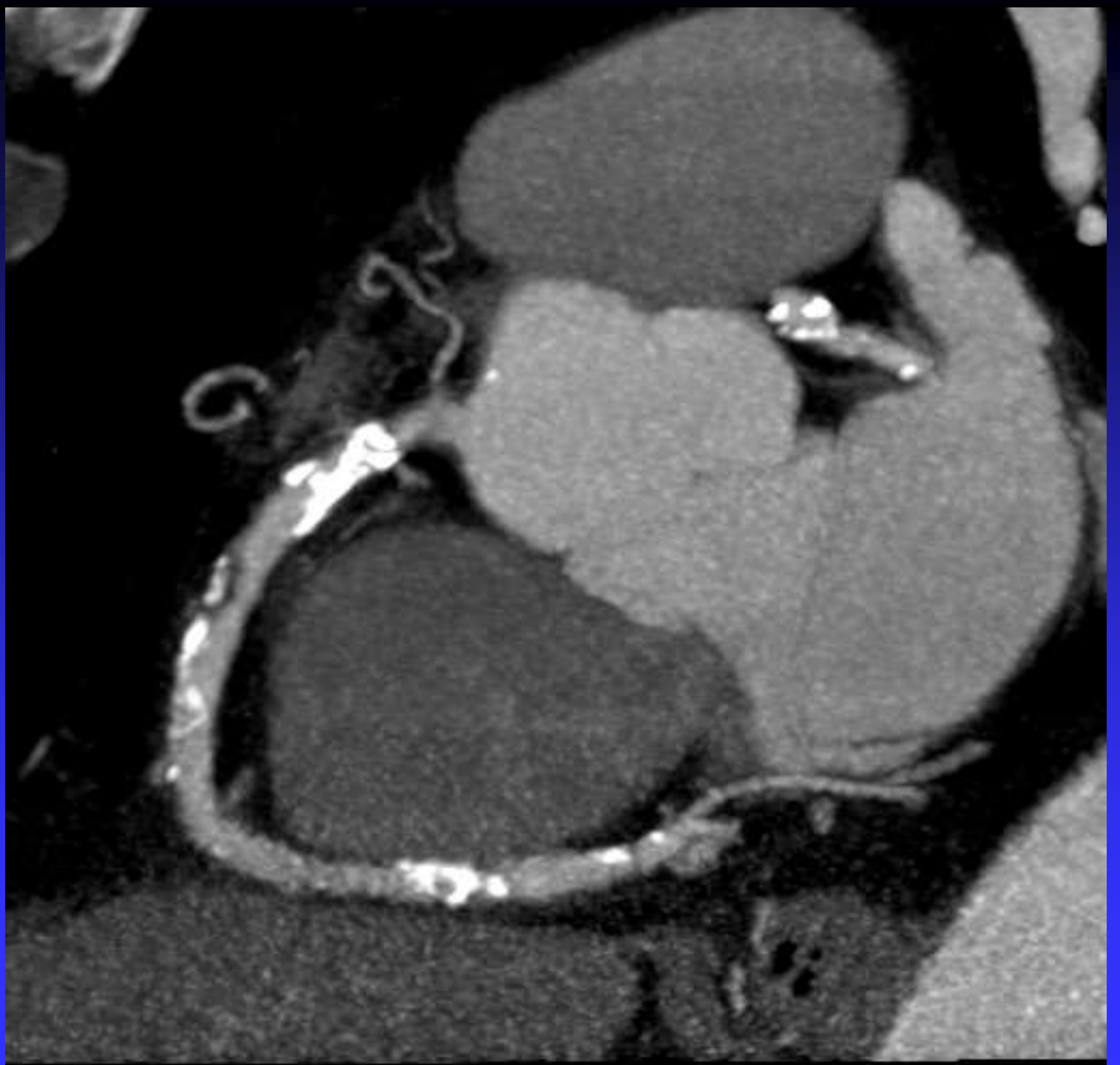




Plaque morfológia

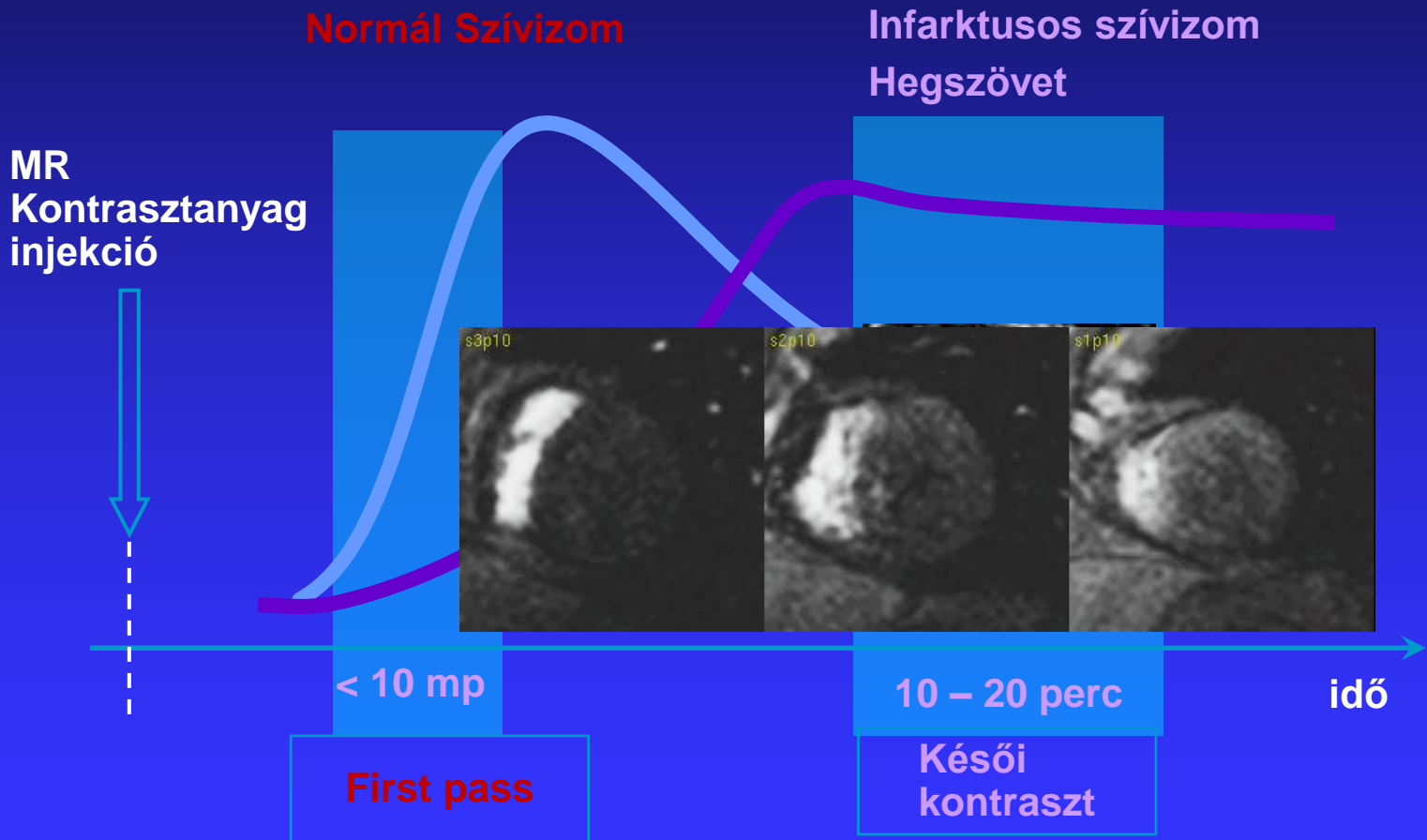
Lágy Plaque - Proximal LAD







Perfúziós MRI és Késői kontraszt





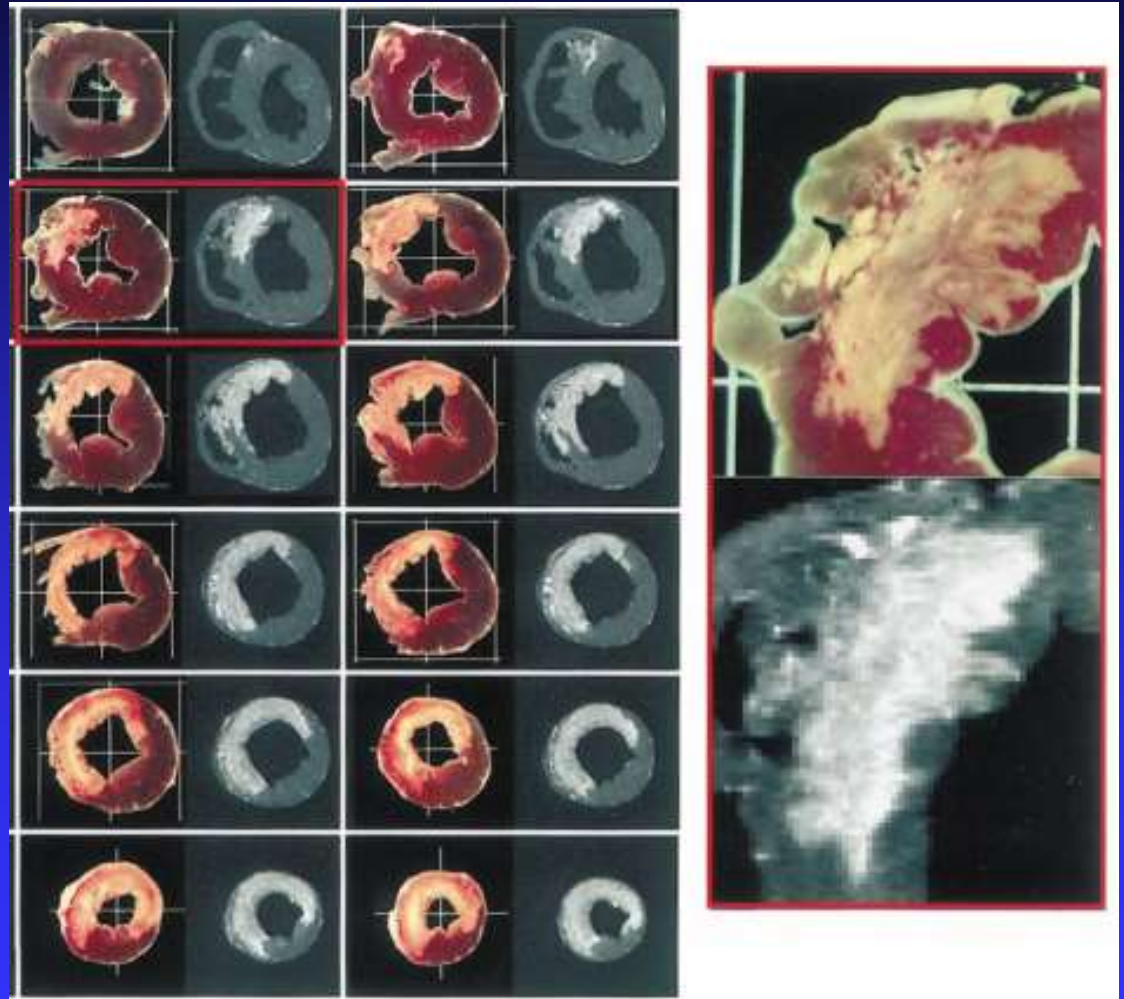
Késői kontraszt MRI

IN VIVO

- 10 – 20 min post Gd DTPA

EX VIVO

- TTC festés

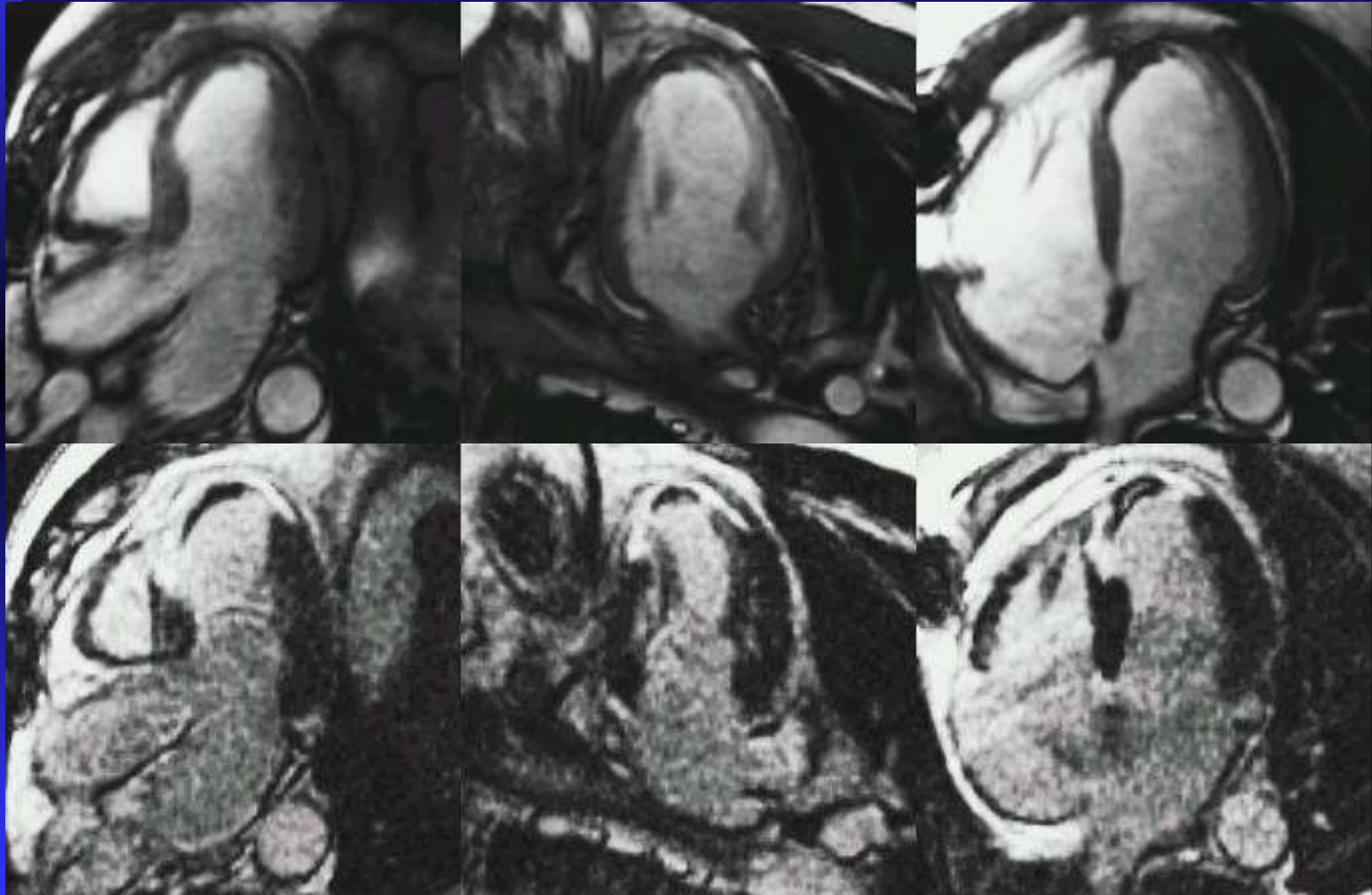


Kim R et al, Circulation 1999



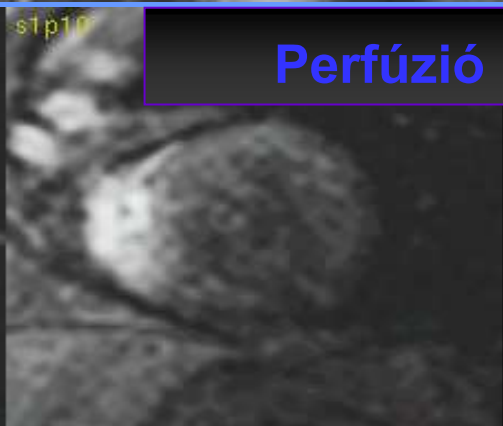
Miokardialis infarktus

MRI: morfológia, funkció, perfúzió, viabilitás





Funkció



Perfúzió

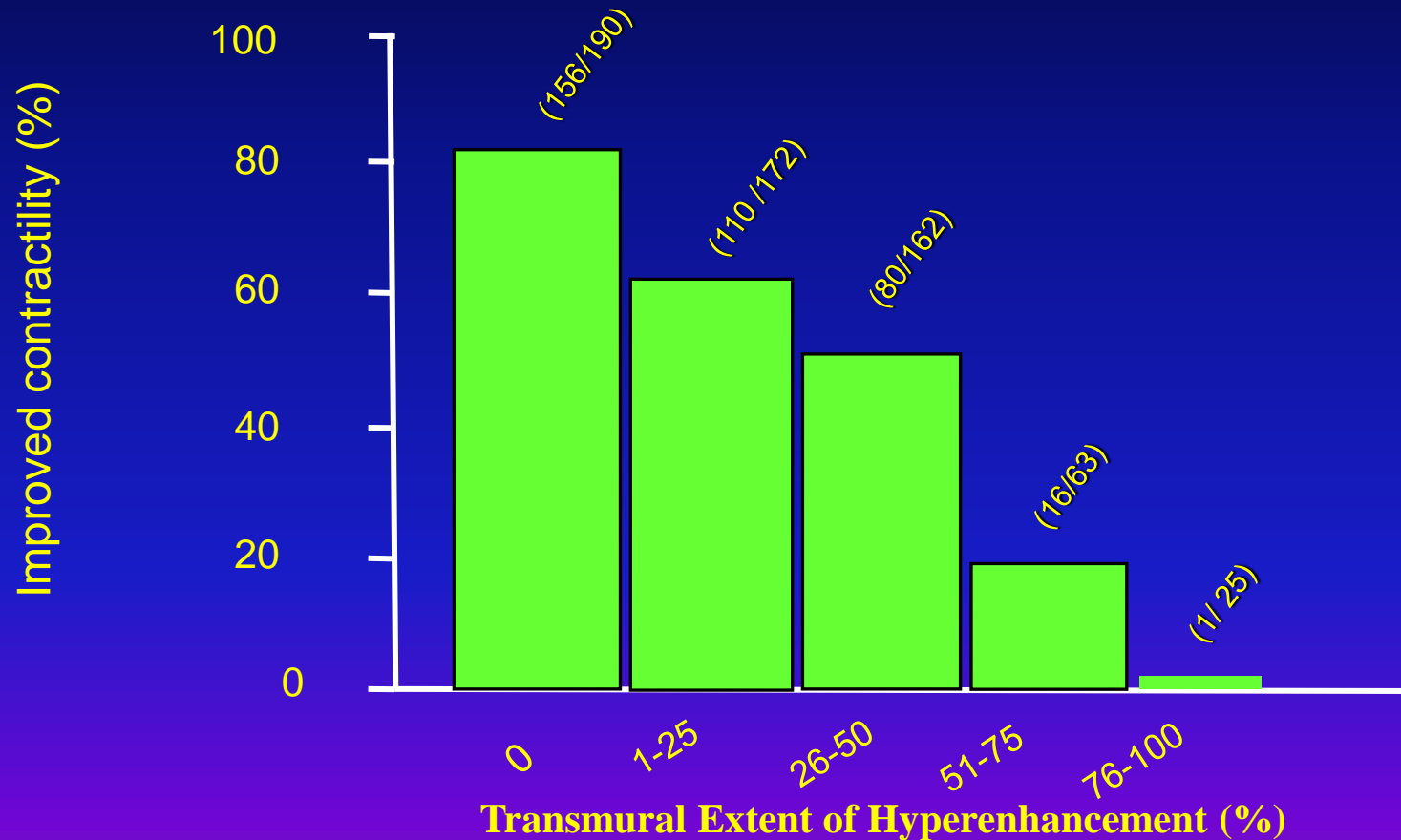


Életképesség

MRI

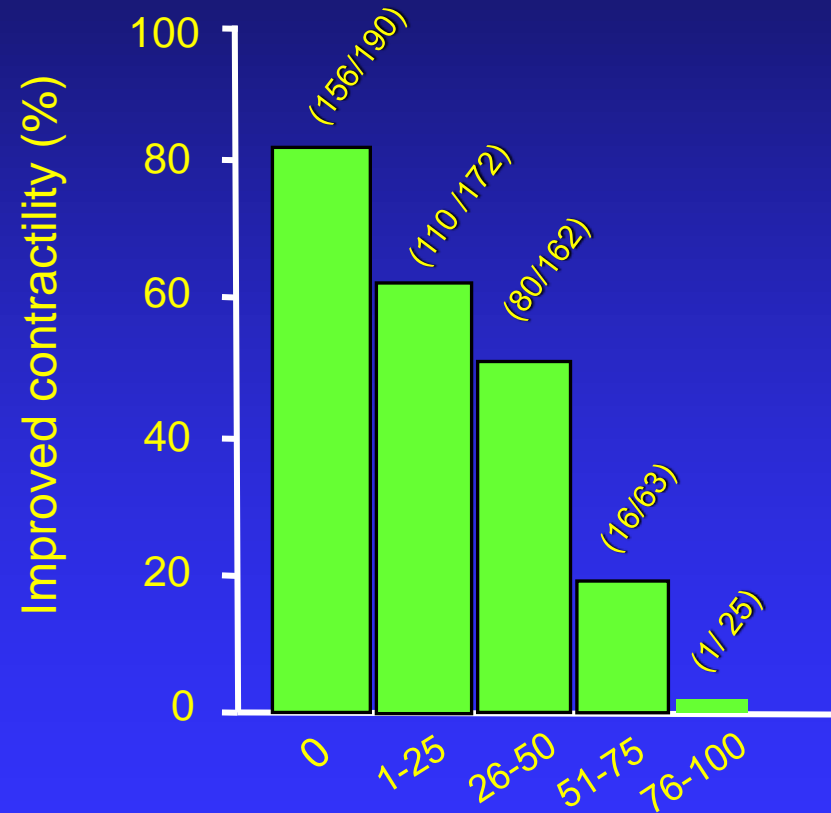
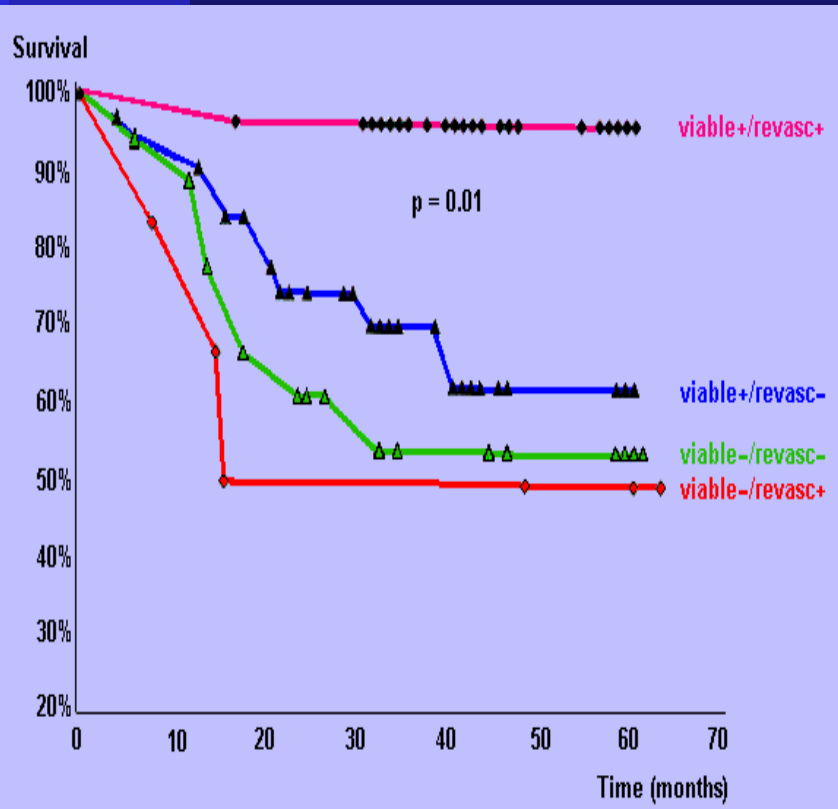
Késői kontraszt kiterjedése és a revaszkularizációt követő kontrakció javulás

All Dysfunctional Segments



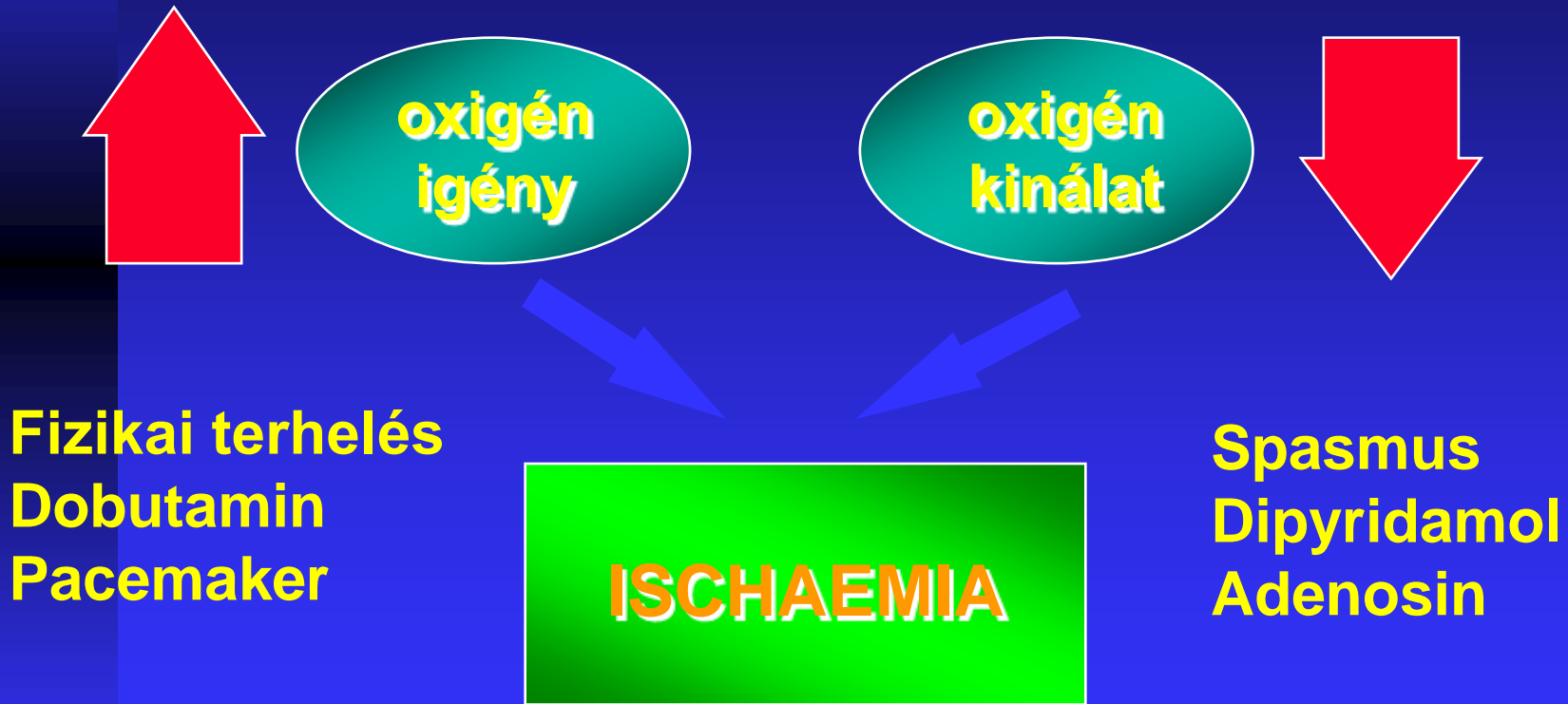


Viabilitás, de nem mindegy milyen mértékben





A terheléses vizsgálatok célja



Kontraktilis rezerv kapacitás, viabilitás



Képalkotó technikák a kardiológiában

- Echo (TTE, TEE, 3D, SRI, TDI, Stressz, Kontraszt)
- CT (morfológia, funkció, angiographia, Ca score)
- MRI (morfológia, funkció, életképesség, perfúzió, áramlásmérés, angiographia)
- SPECT, PET-CT
- Coronarographia (terápia is)
- IVUS, OCT (plakk morfológia)

- Különbség: elérhetőség, ár, vizsgáló függő és független (echo ablak, ritmuszavar), felbontás (térben és időben), sugárzás, invazívitás, ambuláns-osztályos ellátás, szenzitivitás, specificitás
- Alkalmazásukat rizikóbecslés előzi meg!