

Neinvazivní zobrazovací metody u pacientů se suspektní ICHS: vhodné indikace

Perfuzní scintigrafie myokardu

Lang O.

KNM UK 3. LF a FNKV Praha

ONM ON Příbram, a.s.

ICHS

(koronární ateroskleróza vs ischemie myokardu)

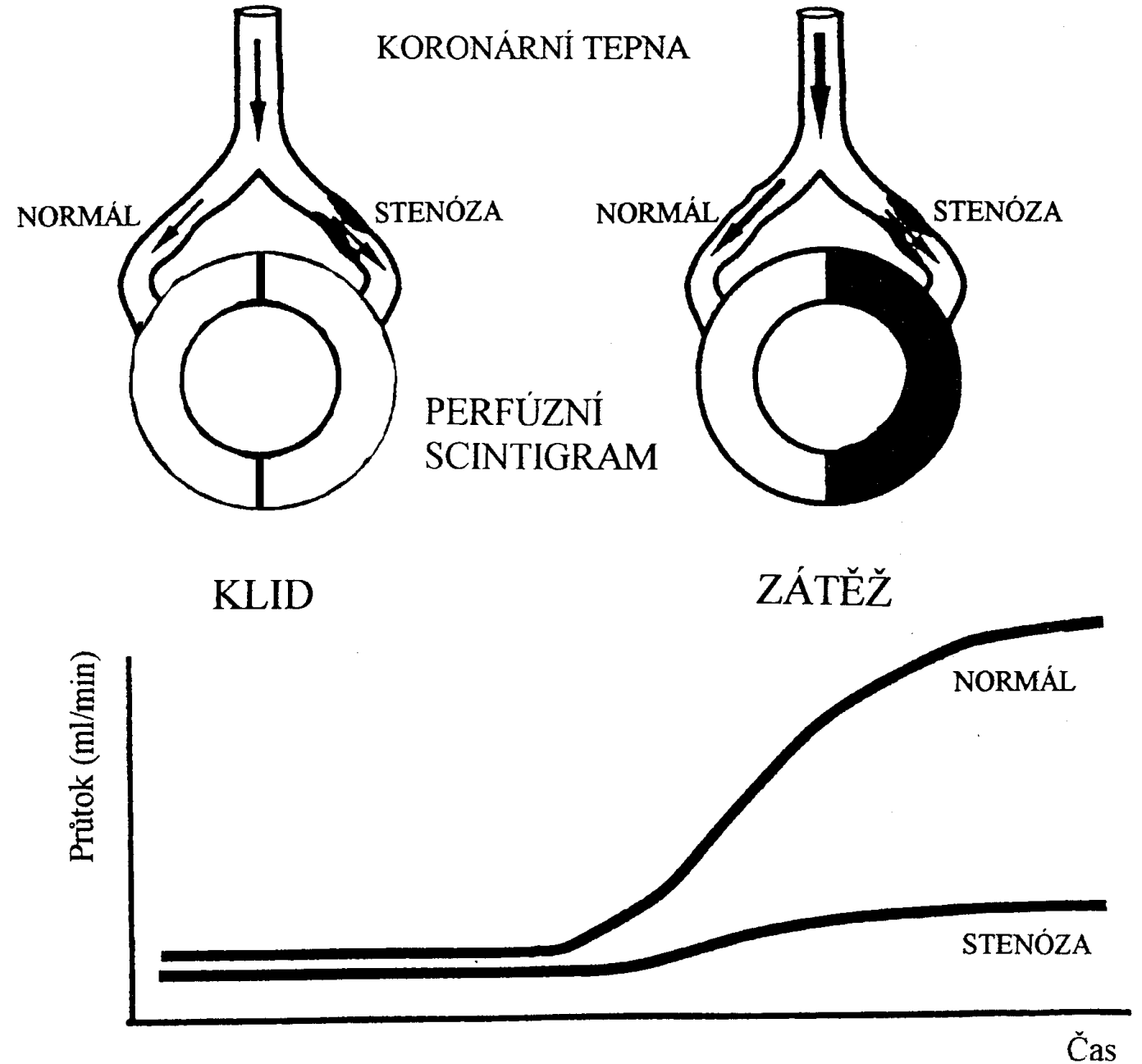
- 3 hlavní otázky
- 1. Kdo potřebuje zobrazovací vyšetření a které je nejlepší?
- 2. Jak je zobrazovací vyšetření silné v rizikové stratifikaci?
- 3. Jak výsledek zobrazovacího vyšetření ovlivní rozhodnutí vzhledem k revaskularizaci?

Zobrazovací vyšetření

- V posledních desetiletích výrazný technický pokrok
- Mnoho možností
 - Scintigrafie myokardu (perfuze, metabolismus, inervace)
 - Koronární CT angiografie
 - CT perfuze myokardu
 - Magnetická rezonance (perfuze, kinetika, „jizva“)
 - Kontrastní echokardiografie (perfuze, kinetika, mechanická deformace)
 - Selektivní koronární angiografie + FFR
- Nutné zvolit správný test pro správného pacienta ve správný čas
 - Individualizovaná (personalizovaná) medicína
- Několik desetiletí trvající debata, zda je lepší anatomie nebo fyziologie
 - V poslední době debata o hybridním zobrazení

Patofyziologické změny

- Dostatečné prokrvení v klidu
- Zvýšení průtoku při zátěži
 - Díky vazodilataci
 - Stupeň závisí na těsnosti anatomické koronární stenózy



A. Ischemická kaskáda

Časová řada patofyziologických změn

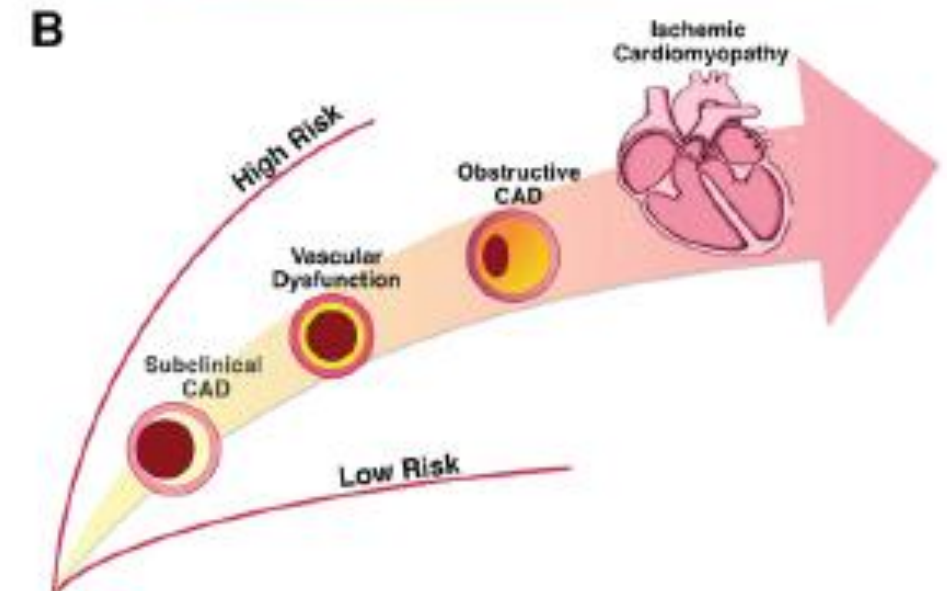
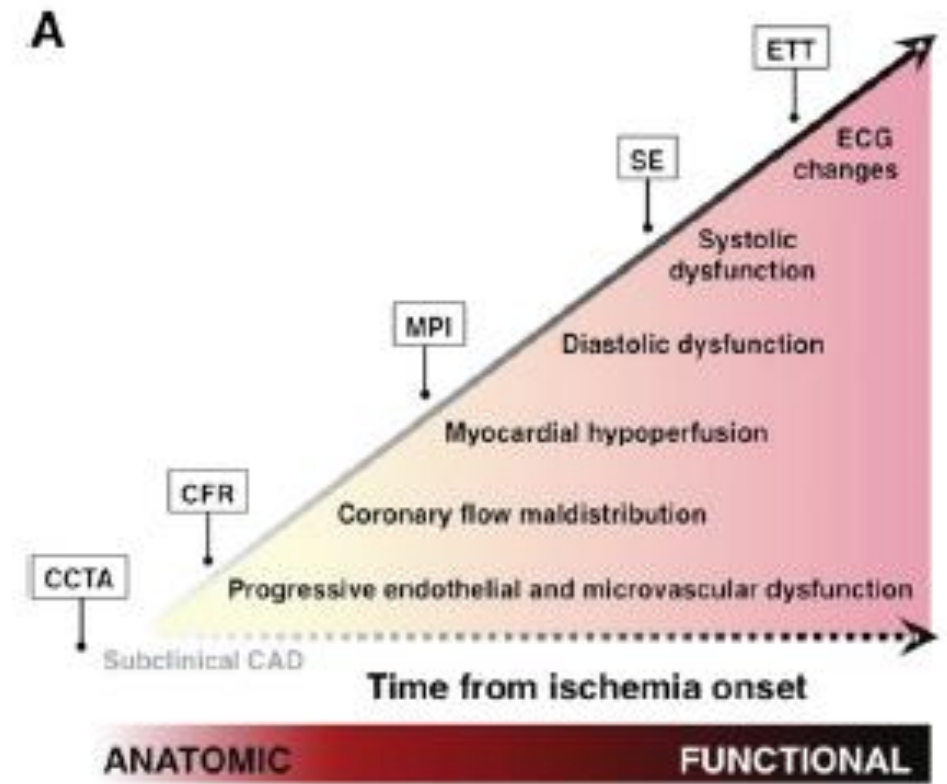
Anatomické metody detekují časnější změny (subklinické) než metody funkční

B. Spektrum cévních změn

Terapeutické konsekvence

Léčba aterosklerózy

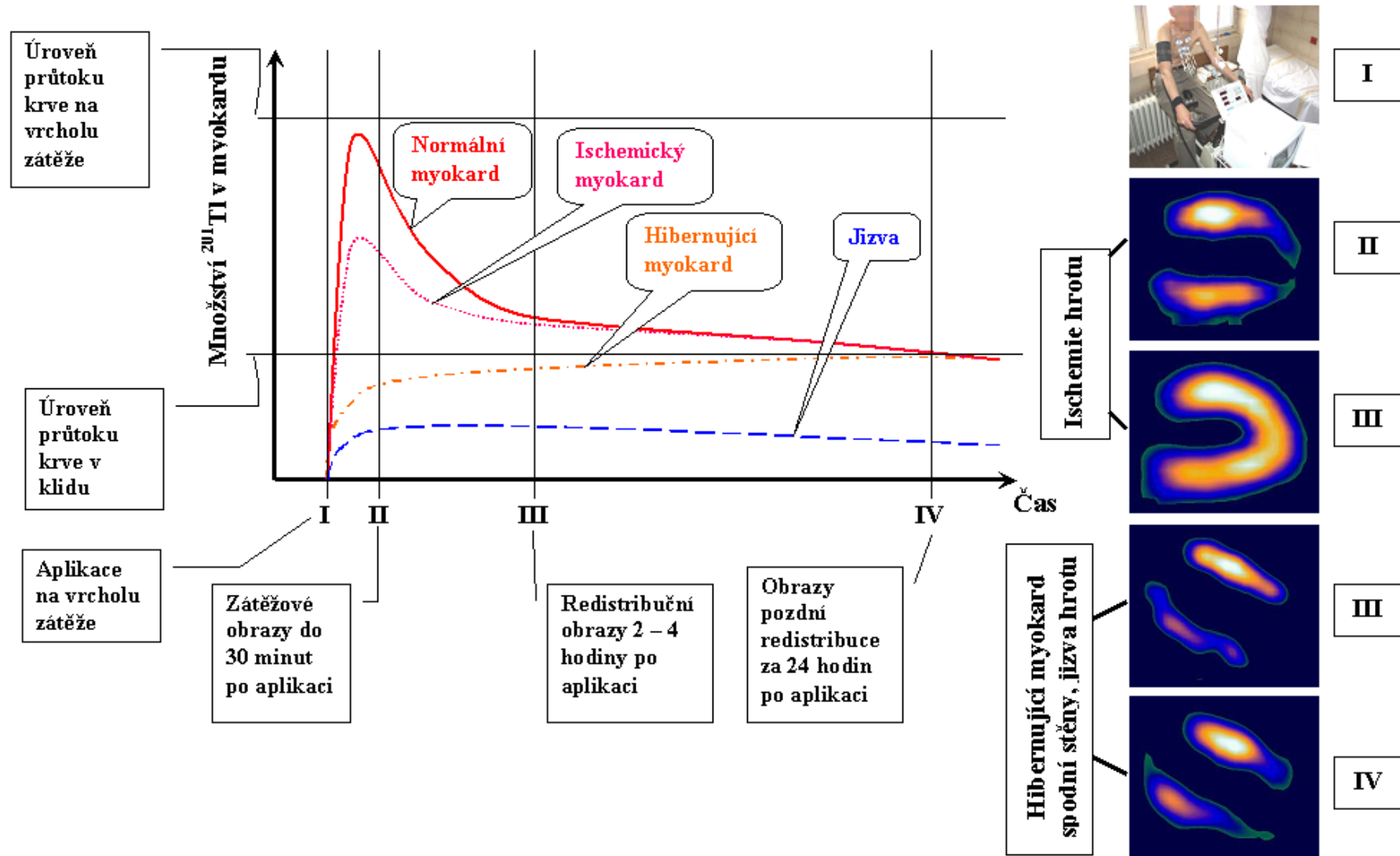
Léčba ischemie



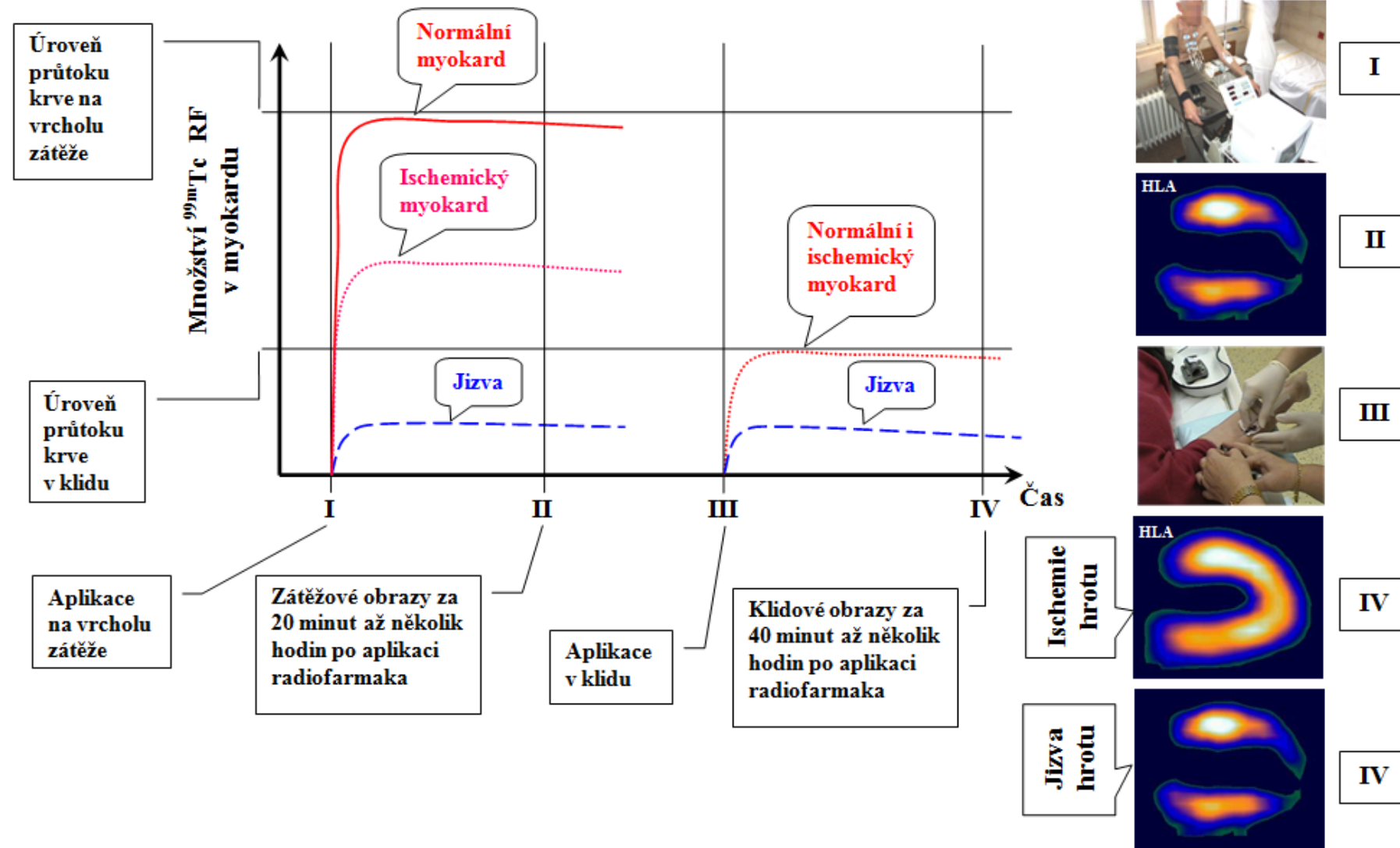
Perfuzní scintigrafie myokardu (PSM)

- Typický představitel „fyziologické skupiny“
- V klinickém používání od 70. let 20. století
 - **Termín „redistribuce“ na thaliové scintigrafii slaví letos 40. narozeniny**
 - Největší objem literatury, největší klinické zkušenosti
- Termíny „reverzibilní“ a „fixní“ (defekt perfuze) zavedeny v 80. letech
 - Synonyma pro ischemii a jizvu
 - Z pohledu hodnocení absolutní perfuze lehce zavádějící
 - Extenzivní validace z hlediska rizikové stratifikace
 - **Frekvence MACE narůstá úměrně velikosti perfuzní poruchy**
- Frekvence pozitivních nálezů v průběhu let klesá (nadužívání?)
 - Mortalita se nemění

Změny množství TI v myokardu v čase

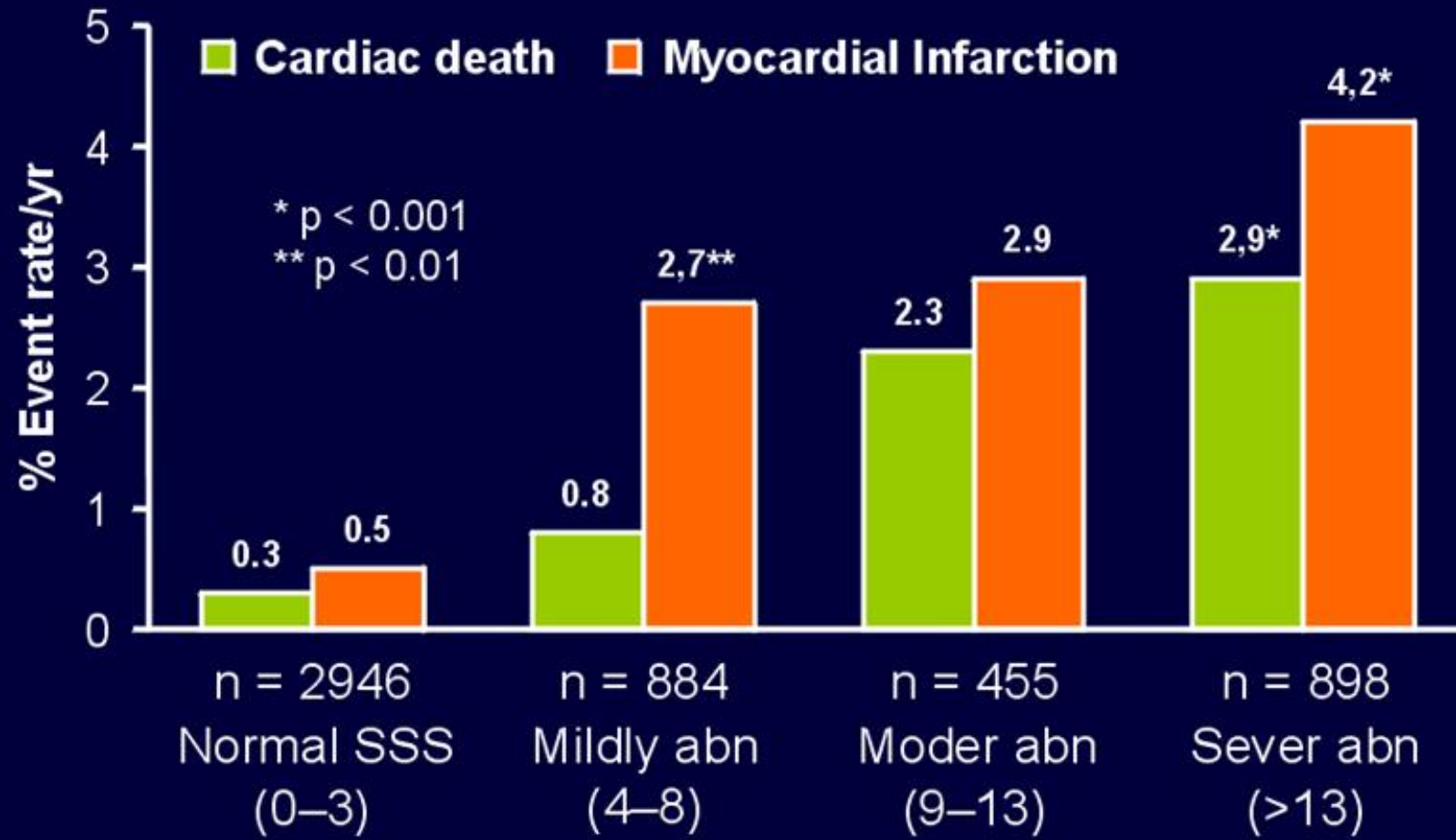


Časové změny ^{99m}Tc RF v myokardu



Prognosis: Prediction of MI vs Cardiac Death by SPECT

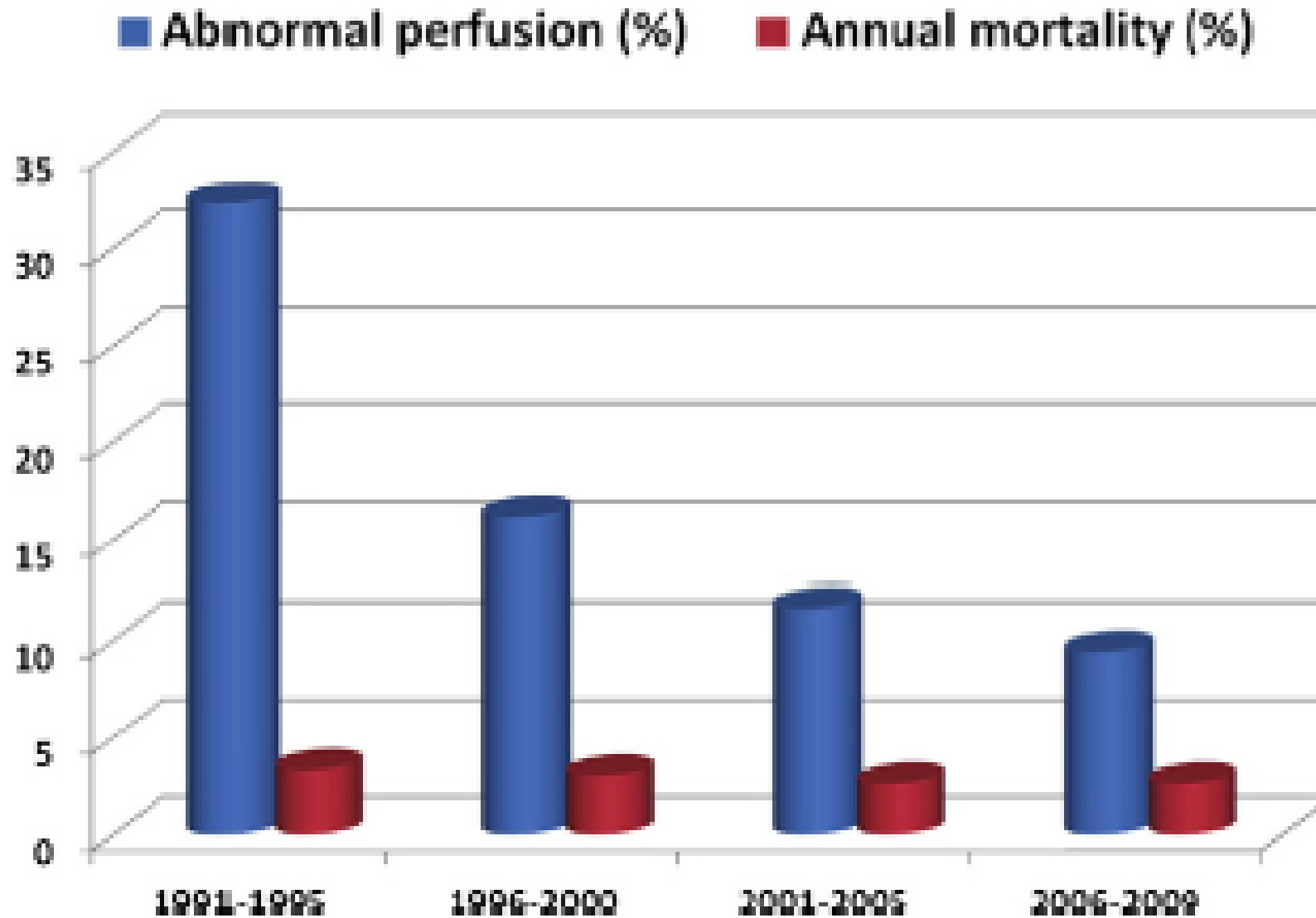
Event Rate vs SSS Category (All Patients)



*Significant increase in rate as a function of SSS category.

**Significant difference in rate of MI vs death.

Vývoj frekvence pozitivních nálezů a mortality

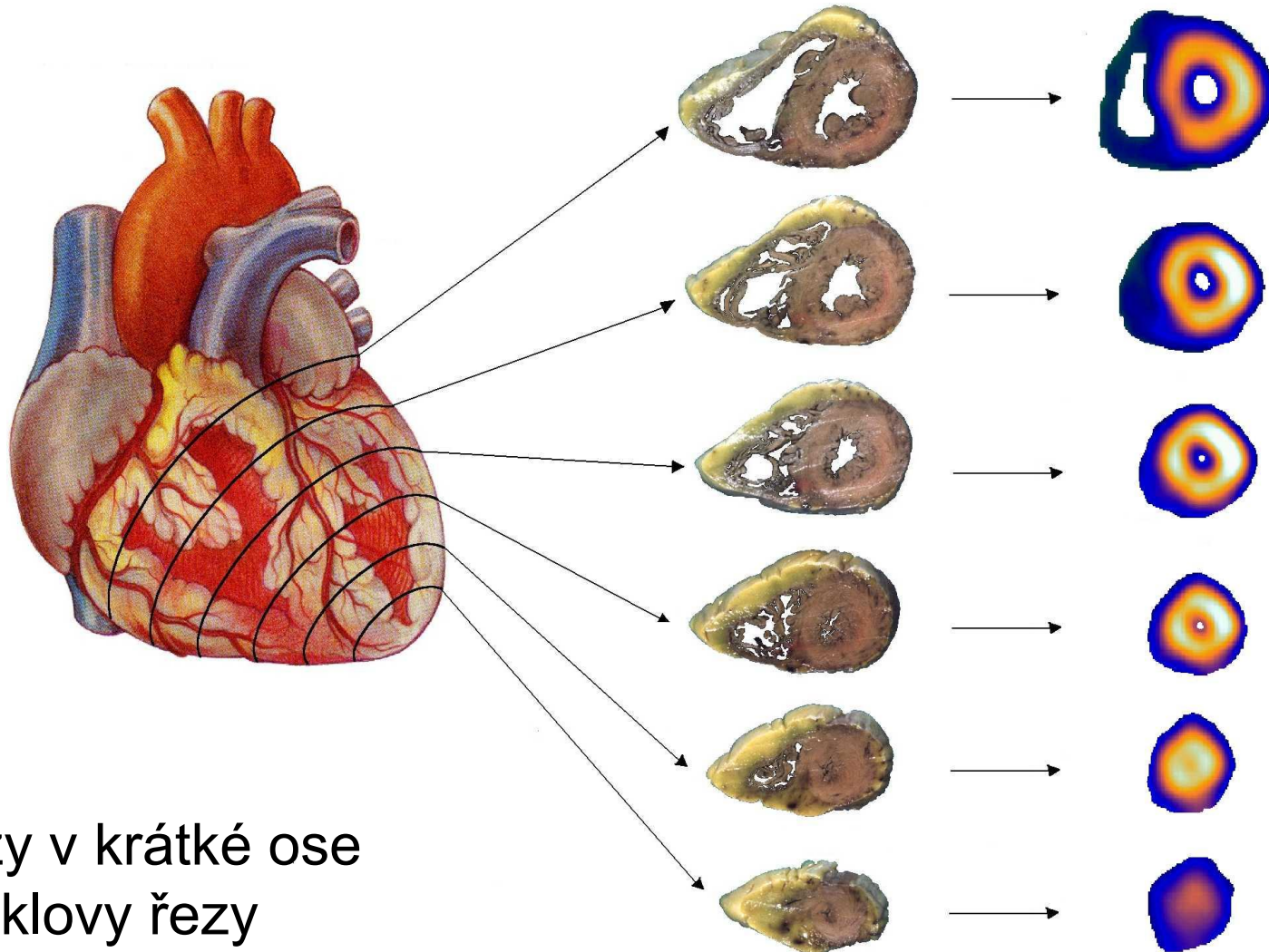


Perfuzní scintigrafie myokardu (PSM)

- Hodnotí průtok krve srdečním svalem v klidu a při zátěži, tj. koronární rezervu (celého cévního řečiště!, ne jen stenózy)
 - Souhrnný efekt těsnosti stenózy, difuzní aterosklerózy, cévní remodelace a mikrovaskulární dysfunkce
- Principem je intracelulární akumulace RF
 - Úměrná prokrvení v širokém rozpětí průtoků
- Hodnocení je kvantitativní (polární mapy)
 - Relativní (semikvant.) – SPECT – sumární skóre
 - Absolutní – PET – výpočet koronární rezervy (CFR)
 - Pokles CFR není specifický pro obturující koronární aterosklerózu velkých koronárních tepen
 - Věk, tachykardie a hypertenze zvyšuje klidový průtok – klesá koronární rezerva
 - Normální CFR ji vylučuje

Zobrazení myokardu

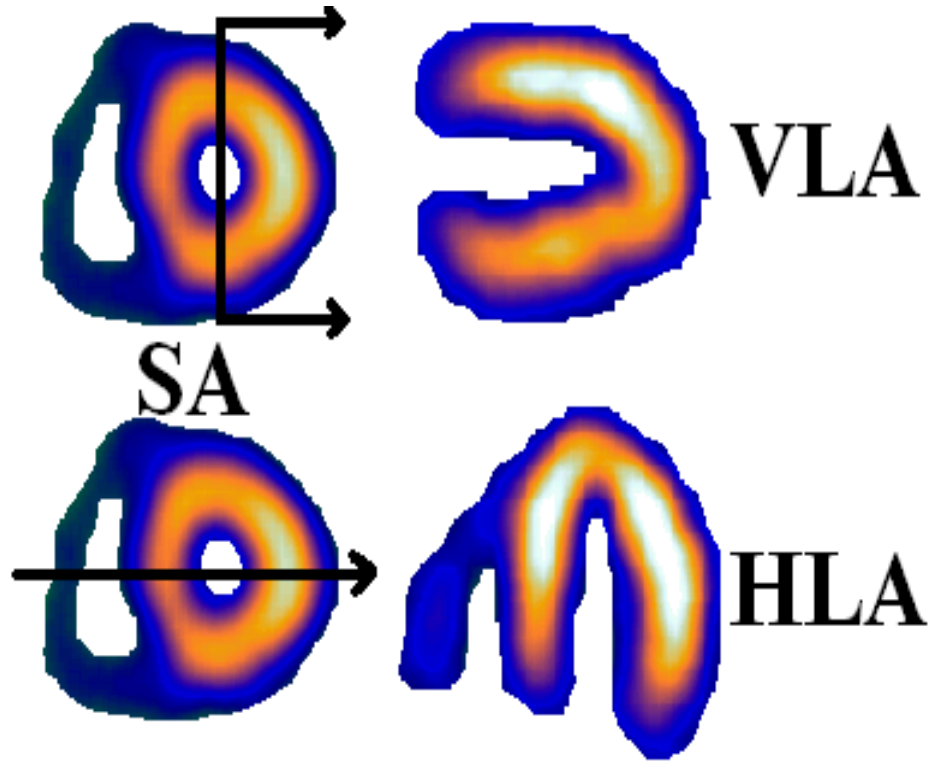
Bez ohledu na použité radiofarmakum



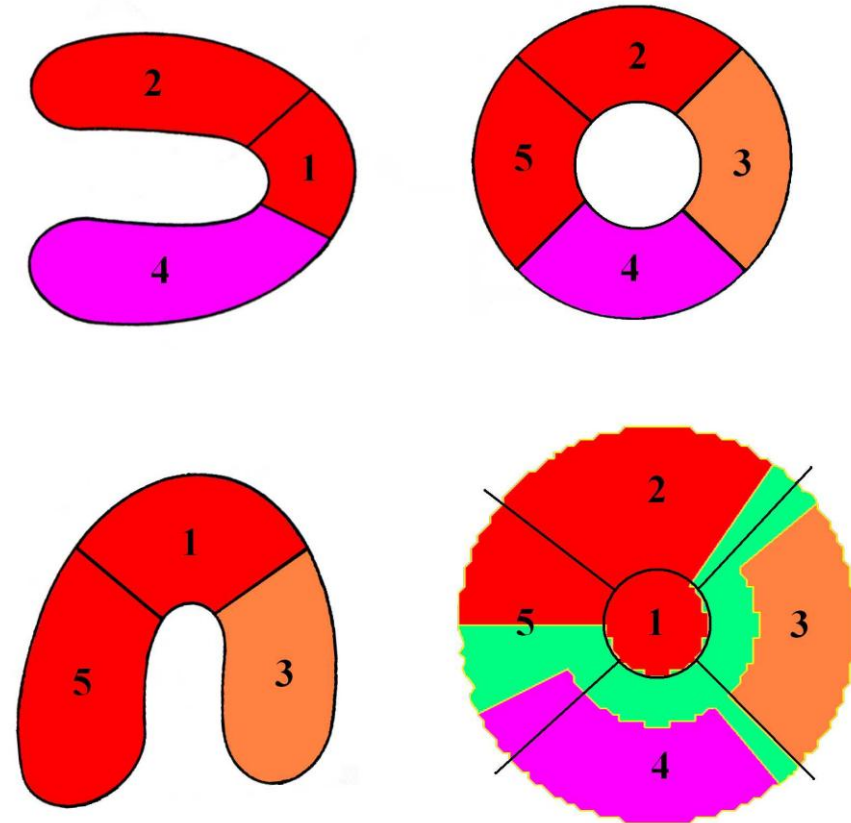
Řezy v krátké ose
– Šiklový řezy

Zobrazení myokardu

Bez ohledu na použité radiofarmakum



Vertikální a horizontální
řezy v dlouhé ose

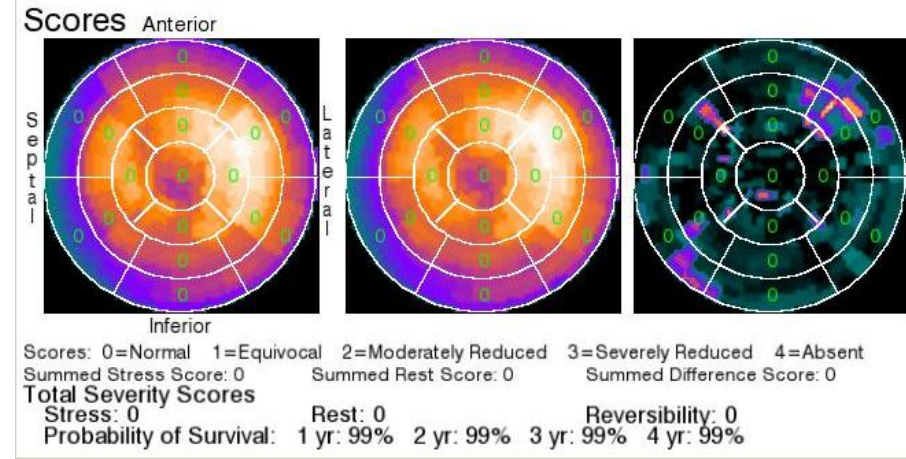
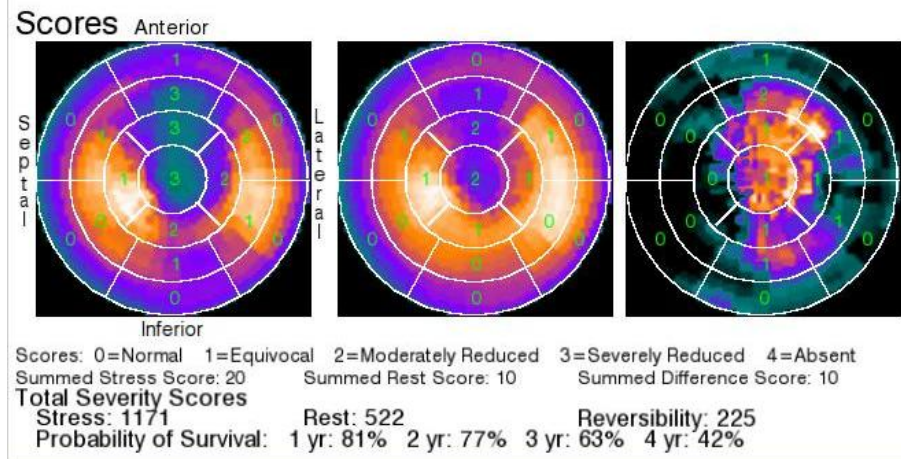
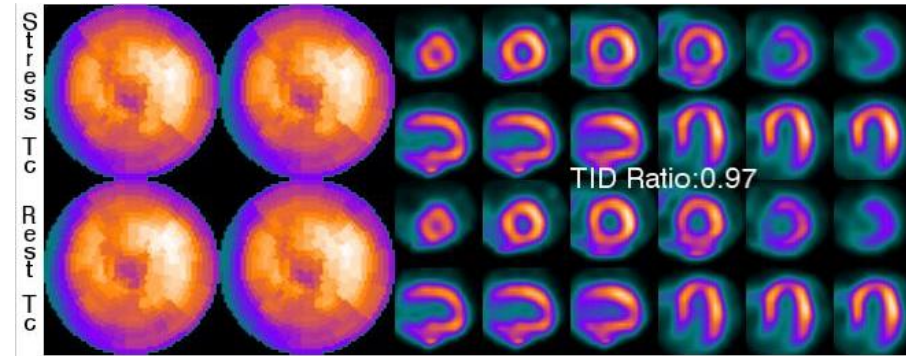
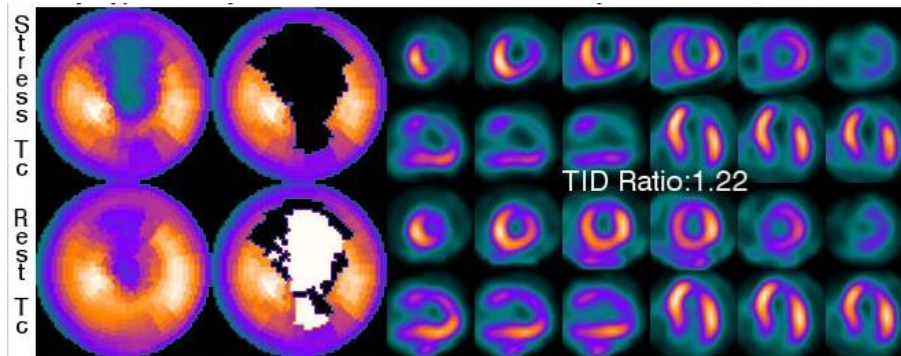


Oblasti věnčitých tepen a
polární mapa (bull's eye)

Scinti perfuze myokardu SPECT

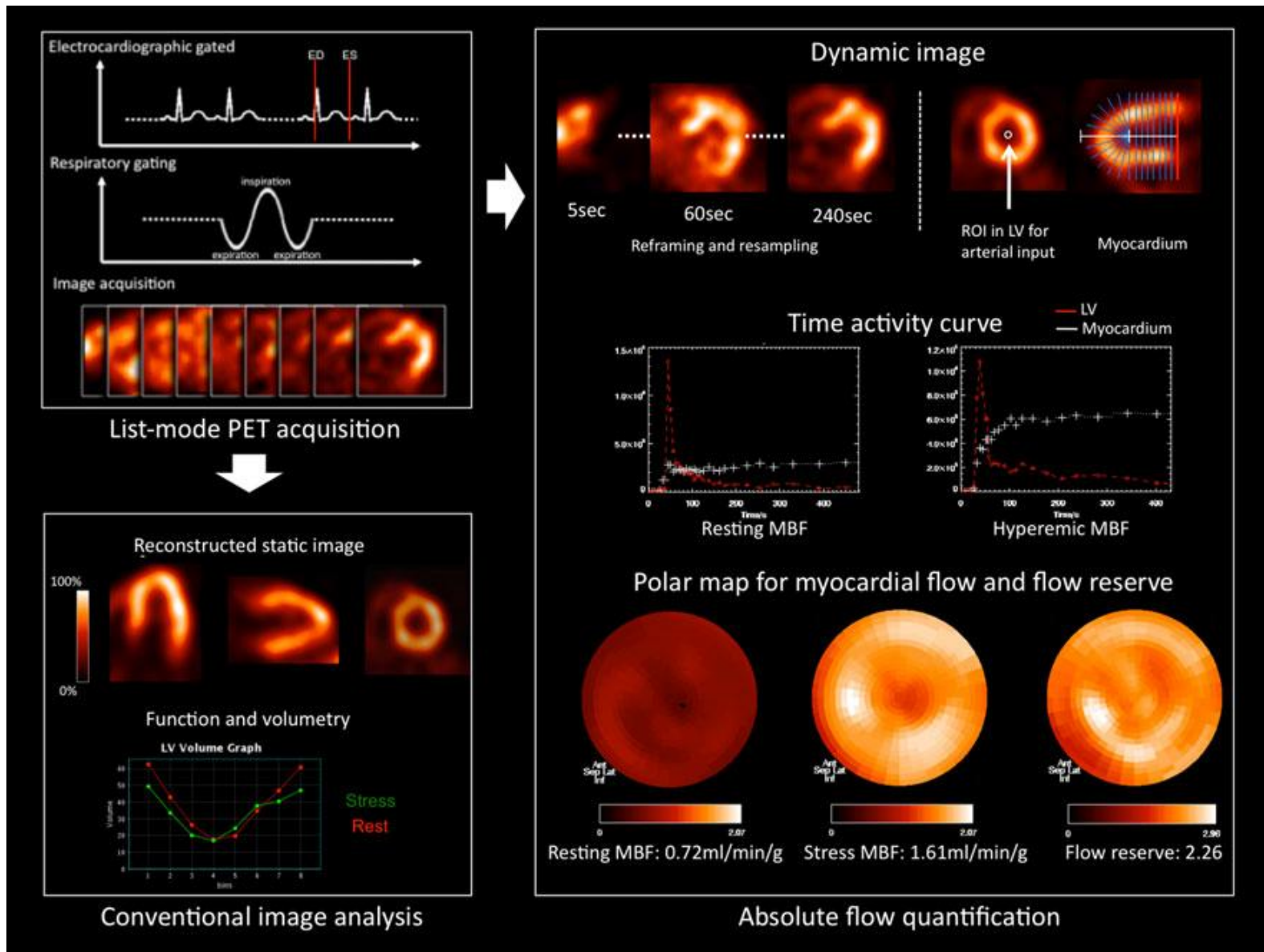
Před PCI

Po PCI



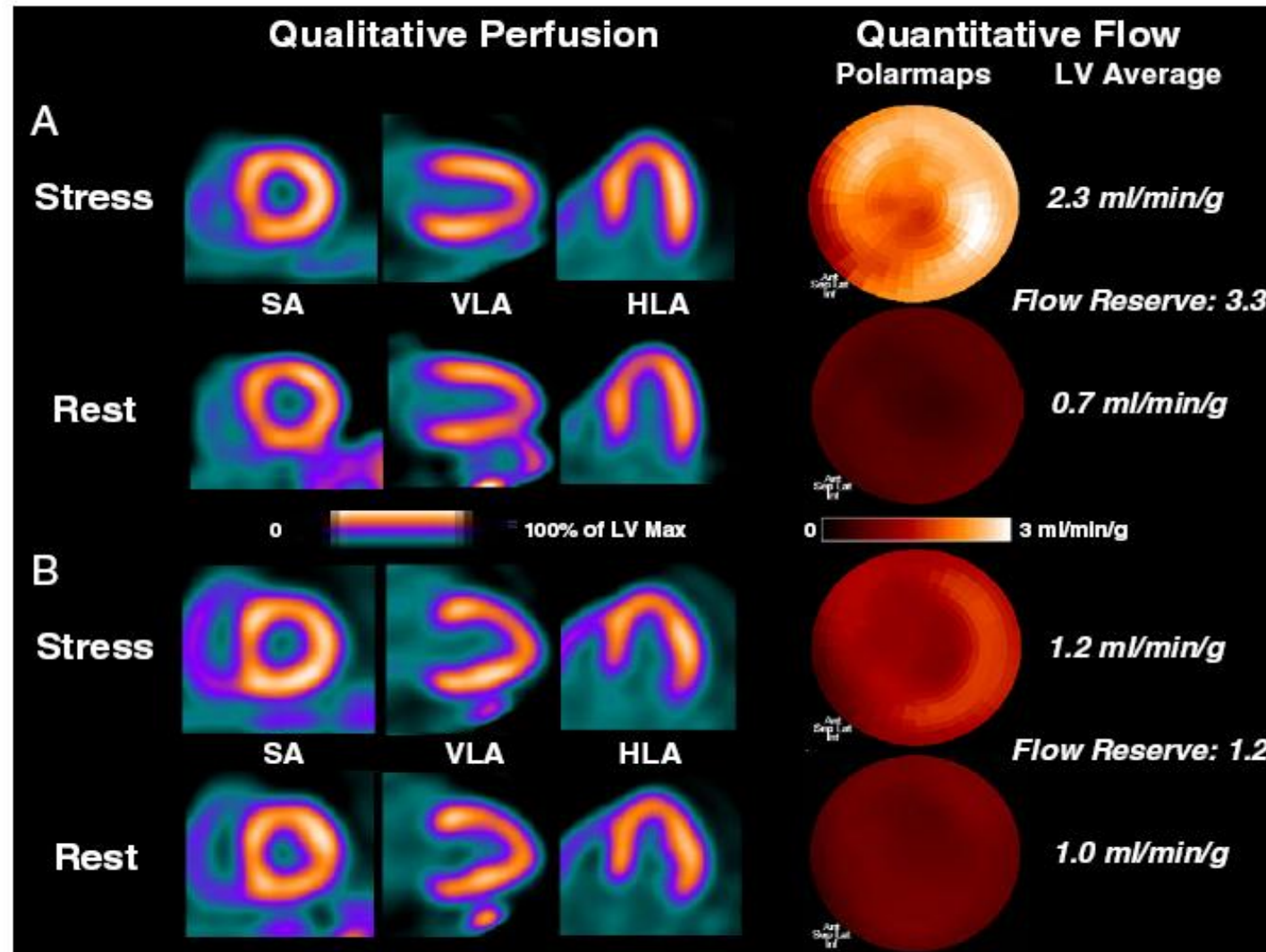
Perfuze myokardu

Dynamický záznam

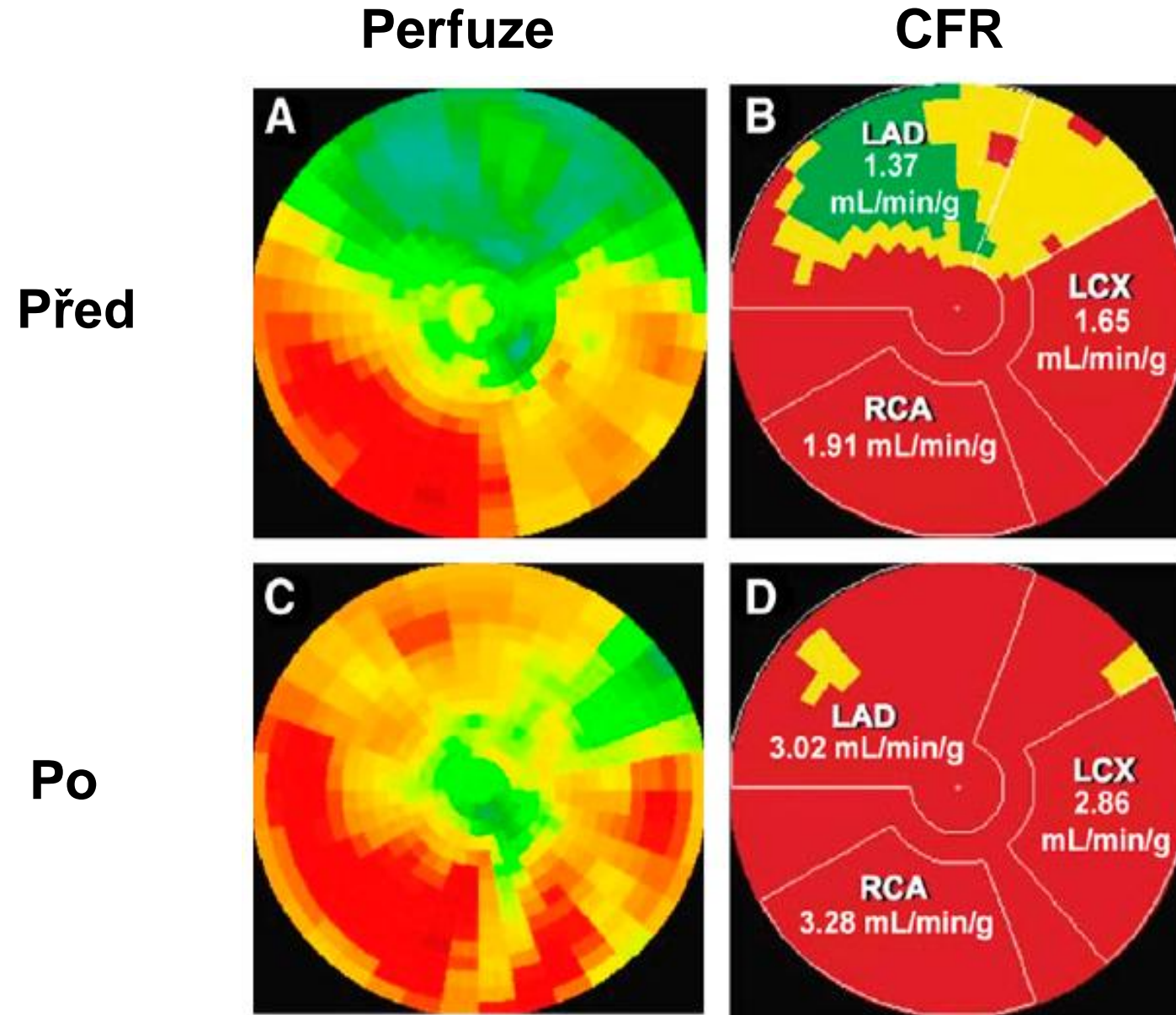


Scinti perfuze myokardu PET

Měření koronární rezervy



CFR po roce léčby statinem



PSM v klinické praxi

- Appropriate Use Criteria (USA)
- Guidelines (EU)

- Appropriate Use Criteria 2009
 - J Am Coll Cardiol 2009;53(23):2201-2229. doi:10.1016/j.jacc.2009.02.013
 - ACCF/ASNC/ACR/AHA/ASE/SCCT/SCMR/SNM/ACEP (9 společností)
- Summary of the 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. Prepared by the Czech Society of Cardiology
 - Cor et Vasa 56 (2014) e259–e273
- 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization
 - European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 46 (2014) 517–592

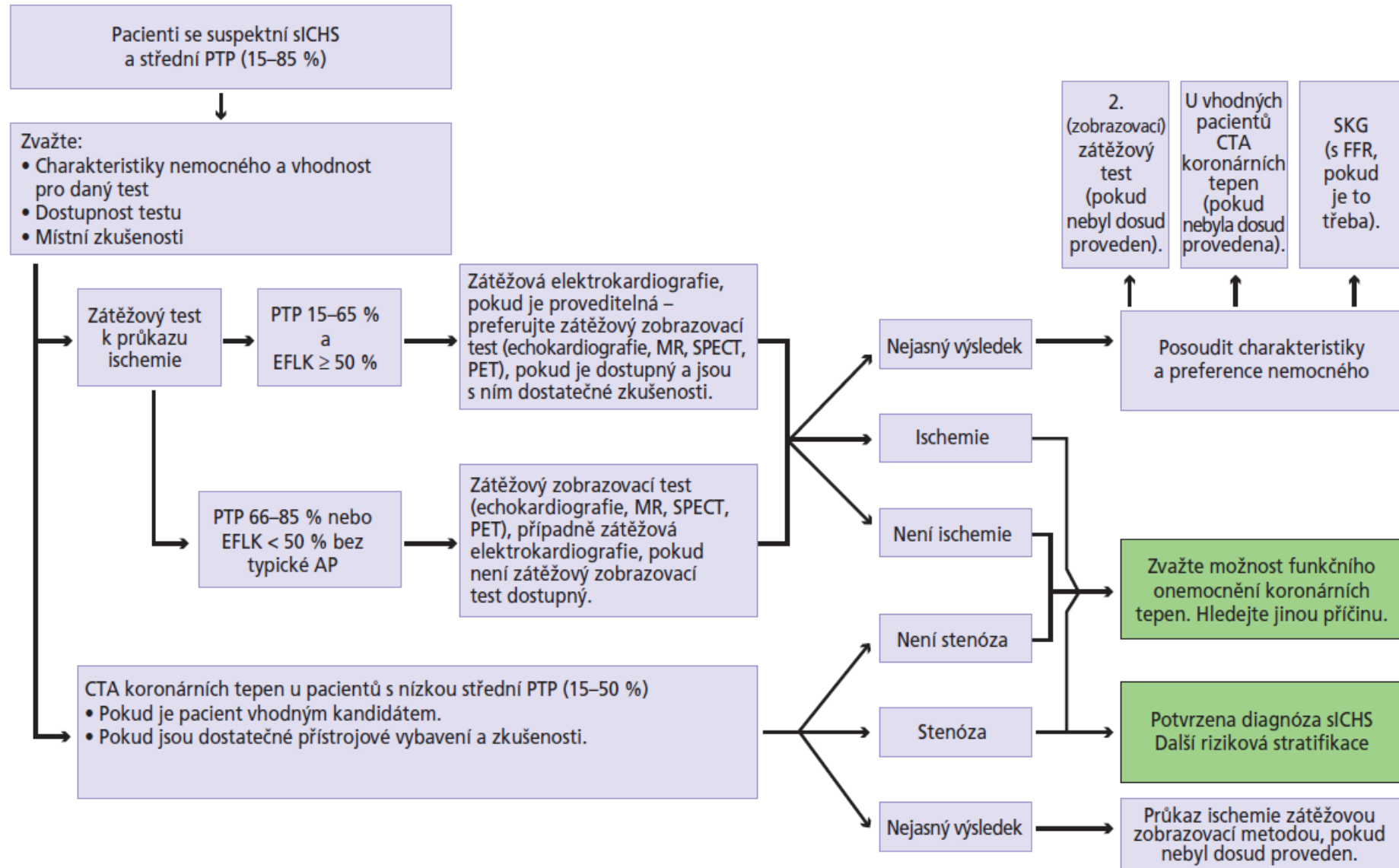
Obečně

- Vhodná indikace
 - Diagnostika a riziková stratifikace pacientů se **střední a vysokou (15 % – 85 %) pravděpodobností** ICHS
 - V předoperačním vyšetření **jen u selektovaných**
- Nevhodná indikace
 - Diagnostika pacientů s **nízkým rizikem**
 - Rutinní opakované vyšetření
 - Obecný screening

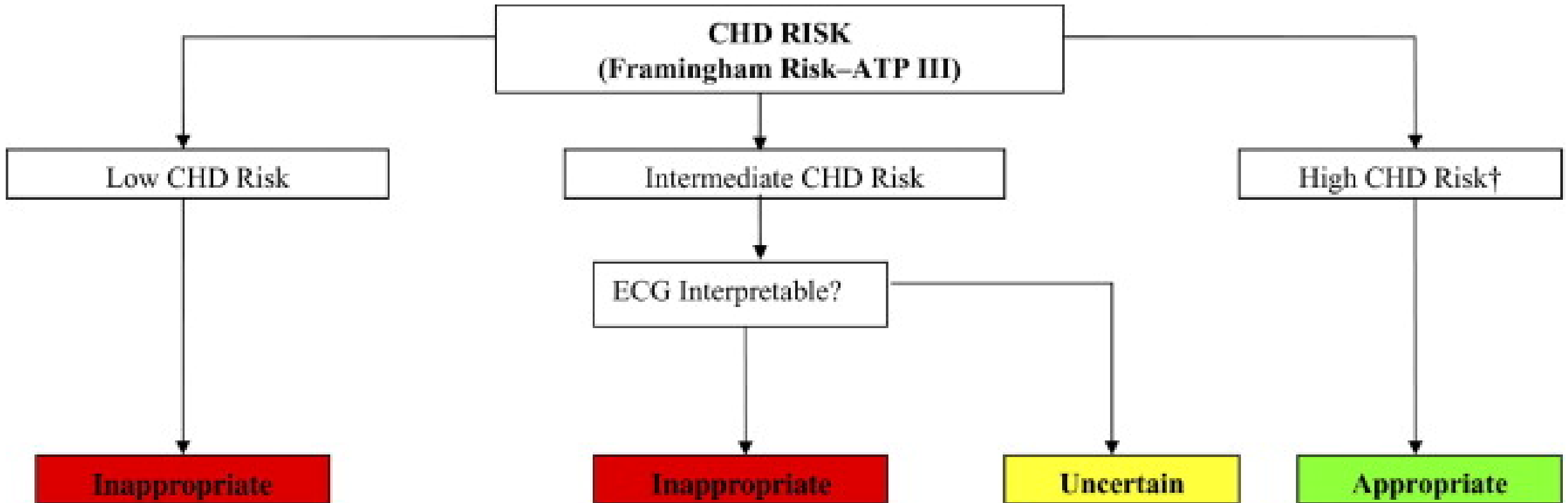
Dg testy u stabilních pacientů se susp. ICHS

	Asymptomatic ^a		Symptomatic						Ref ^e	
	Probability of significant disease ^b									
			Low (<15%)		Intermediate (15–85%)		High (>85%)			
	Class ^c	Level ^d	Class ^c	Level ^d	Class ^c	Level ^d	Class ^c	Level ^d		
Anatomical detection of CAD										
Invasive angiography	III	A	III	A	IIb	A	I	A	50–52,54	
CT angiography ^{f,g}	III	B	III	C	IIa	A	III	B	57–62	
Functional test										
Stress echo	III	A	III	A	I	A	III	A	63–65	
Nuclear imaging	III	A	III	A	I	A	III	A	60,66–70	
Stress MRI	III	B	III	C	I	A	III	B	71–75	
PET perfusion	III	B	III	C	I	A	III	B	67,69,70,76,77	
Combined or hybrid imaging test										
	III	C	III	C	IIa	B	III	B	78–83	

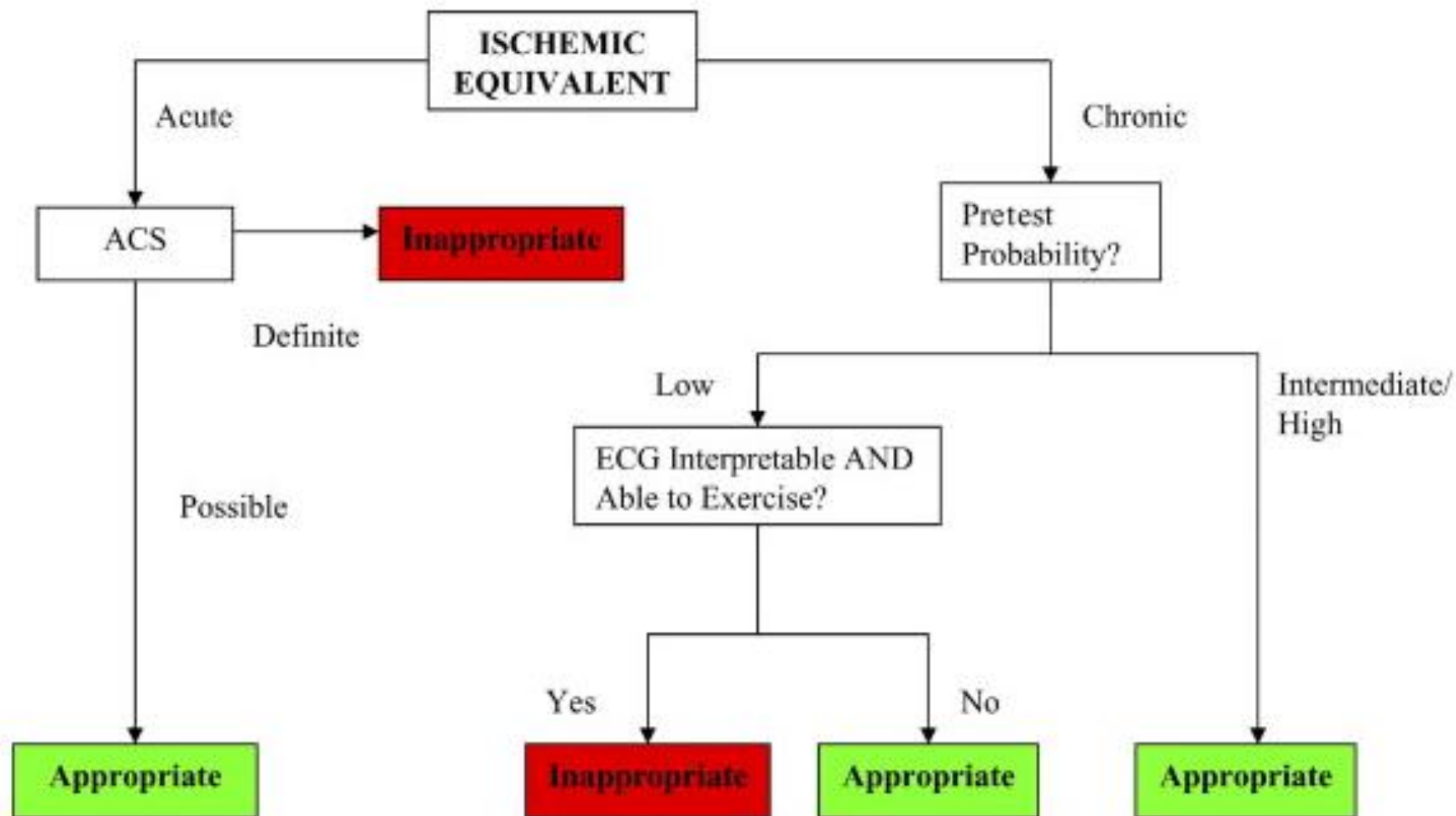
Postup u pacientů se střední pravděpodobností



Asymptomatic patient



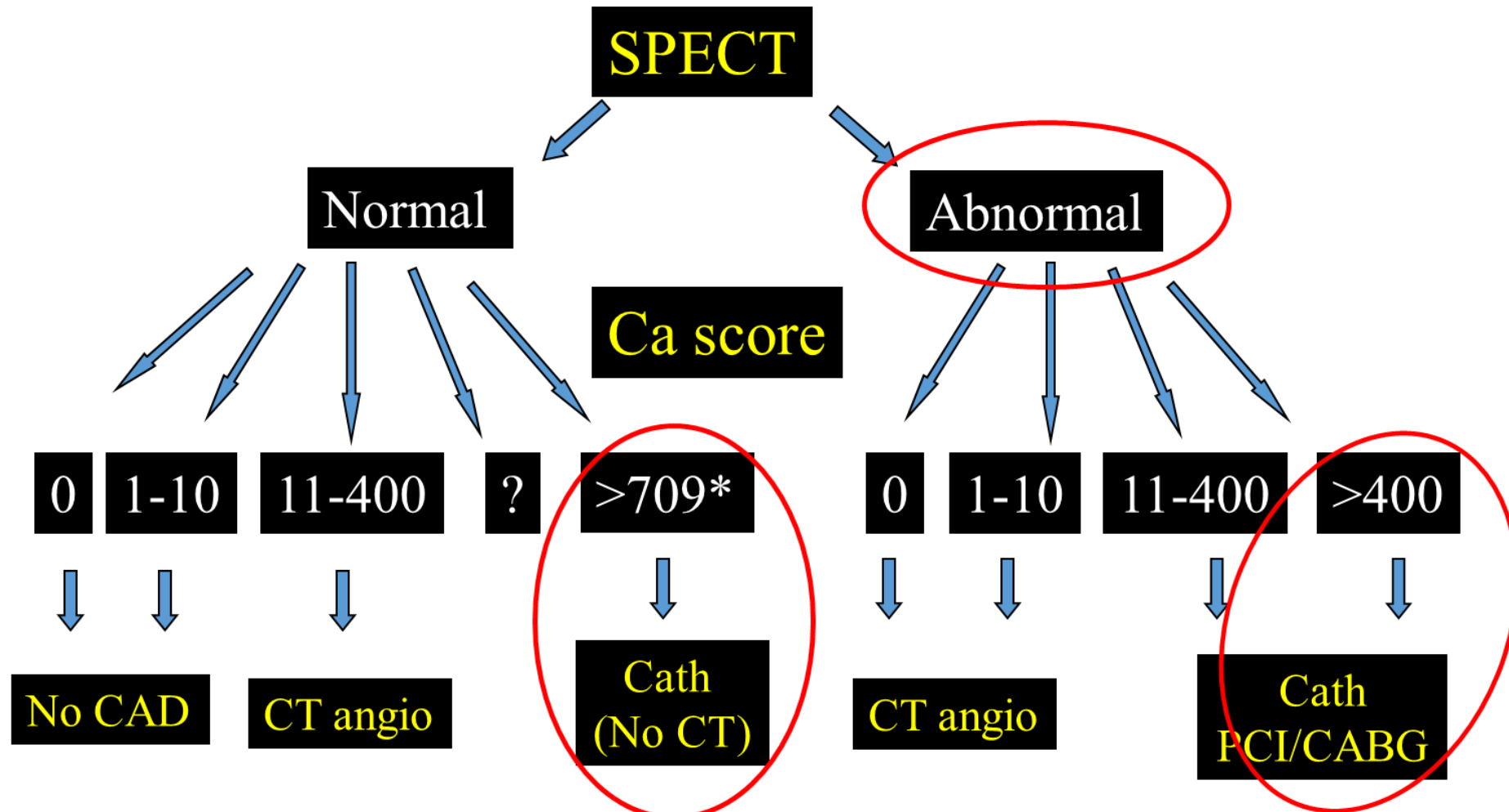
Bolest na hrudníku



Výhled do budoucna

- Hybridní zobrazení?

Possible Integration of SPECT, CTCA and Calcium Score



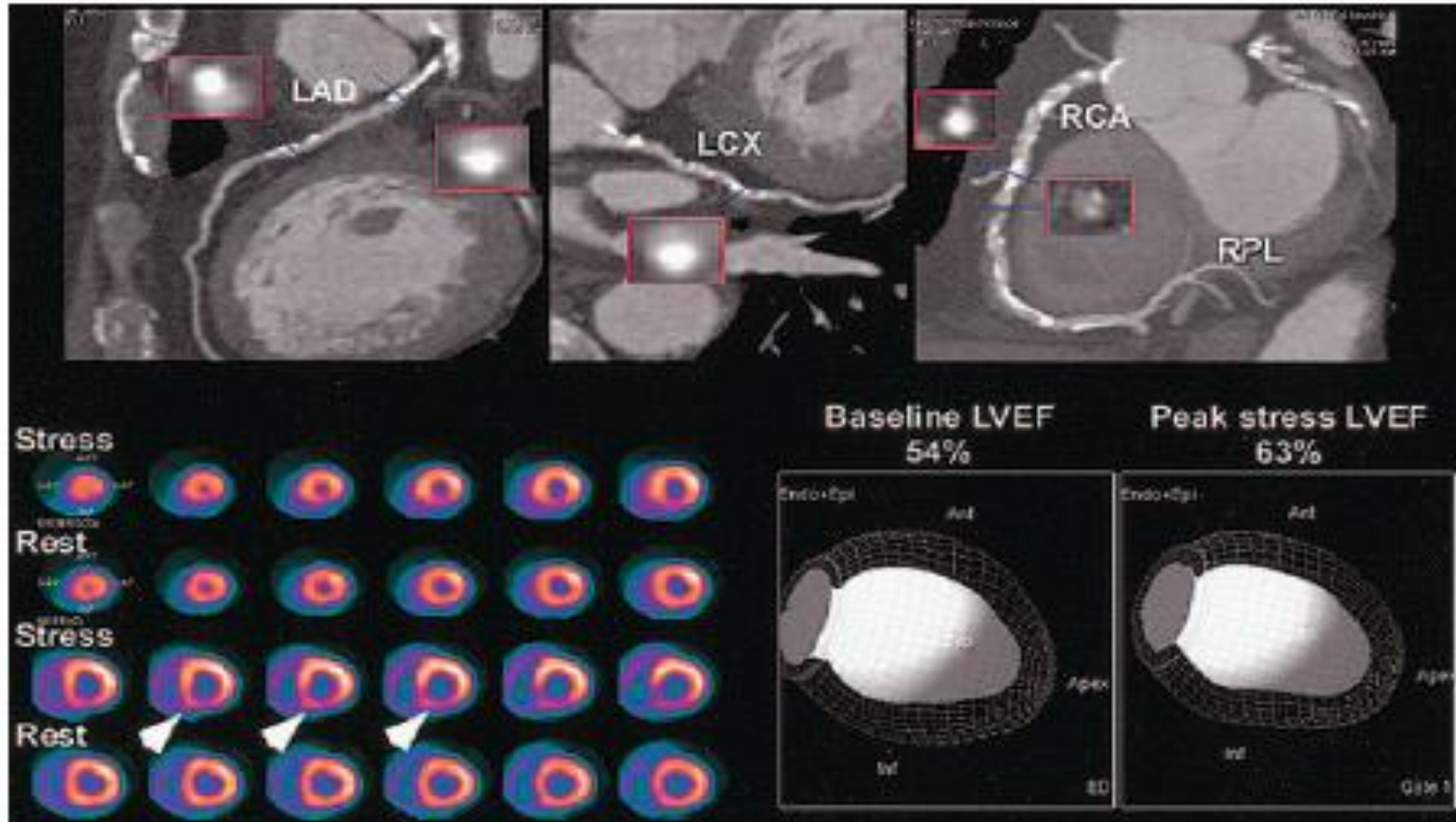
Kaufmann PA: Annual EANM congress, Copenhagen 2007

**Schepis T, et. Al. J Nucl Med 2007;48:1424-30*

Kamínek

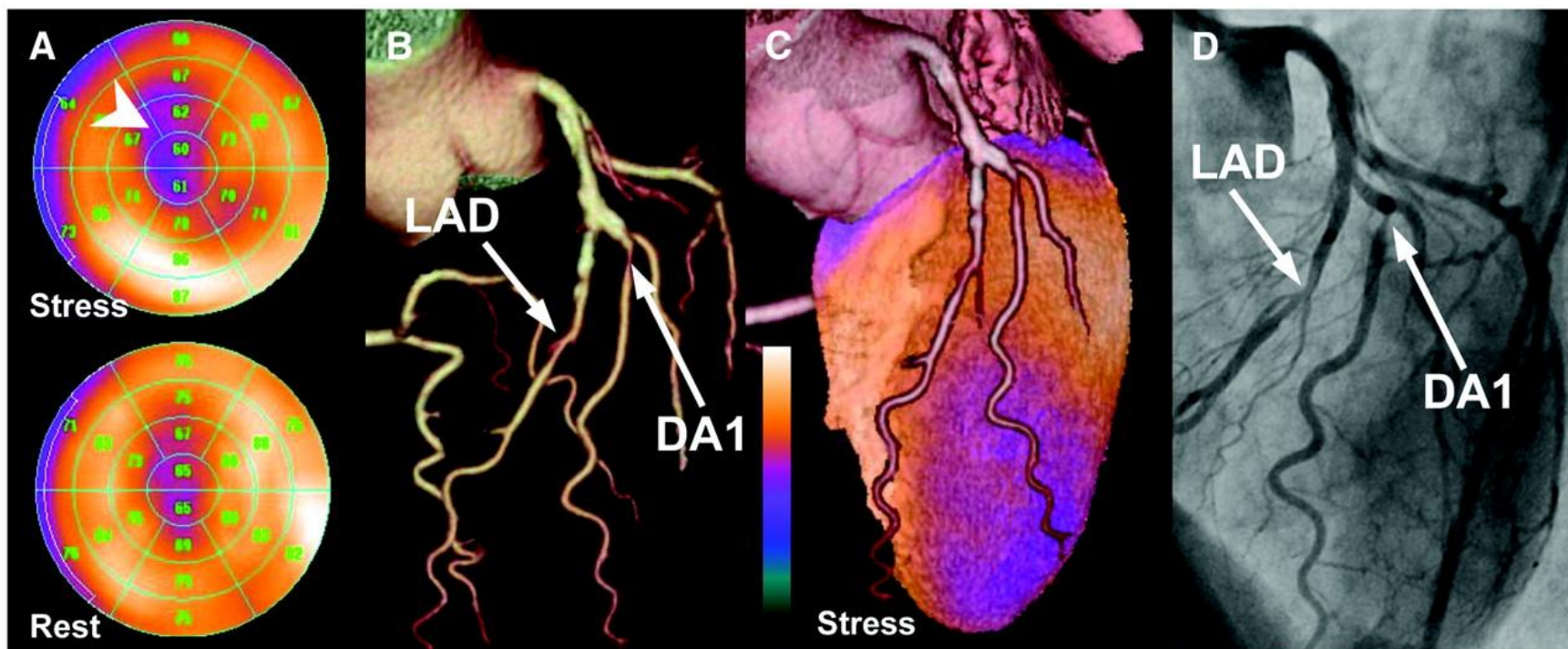
PET/CTCA

Vysoké kalciové skóre při lehké ischemii a normální EF
(difuzní neobturující ateroskleróza)



Určení „culprit lesion“

Lokalizovaná (obturující) ateroskleróza



Reverzibilní porucha perfuze antero-apikálně; na CTCA stenóza středního úseku RIA a odstupu diagonální větve; na fúzi obrazů je za ischemii odpovědná stenóza diagonální větve.

Závěr

- Drobné rozdíly mezi metodami jsou klinicky nevýznamné
 - Každá hodnotí jiný zástupný parametr ischemie
- Žádná zobrazovací metoda samostatně neposkytne odpověď na všechny otázky u každého pacienta
 - Efektivita závisí na vyšetřované populaci
- PSM je optimální u pacientů se střední – vyšší pravděpodobností ICHS, u nichž je kvantifikace ischemie a riziková stratifikace klíčová pro rozhodnutí o revaskularizaci
- Role zobrazovacích metod musí být stále hodnocena z hlediska jejich přínosu pro zlepšení prognózy pacientů (nové léky)
- K dosažení personalizované medicíny vede ještě dlouhá cesta
 - Bez spolupráce to nepůjde 😊



Děkuji vám za pozornost