KOMPLEXNÍ
KARDIO
VASKULÁRNÍ
CENTRUM
VFN Praha

Selektivní koronarografie je optimální metodou u pacientů s ICHS

II. interní klinika

kardiologie a angiologie

Komplexní kardiovaskulární centrum

VFN a 1. LF UK Praha

Klinické scénáře

Pacient 1

- 51-letá kuřačka s pozitivní rodinou anamnézou ICHS a HLP symptomatická atypickými bolestmi na hrudi (bolest na hrudi bez vazby na námahu)

Pacient 2

- 65-letý kuřák řidič kamionu s hyperlipidémií, který je poslední měsíc symptomatický typickou námahovou angínou s rychlou progresí

Pacient 3

- 78-letý obezní diabetik po CABG a IM léčeném PCI ACD + stent, symptomatický námahovou dušností III. st. NYHA (zhoršení během posledního roku)

Selektivní koronarografie

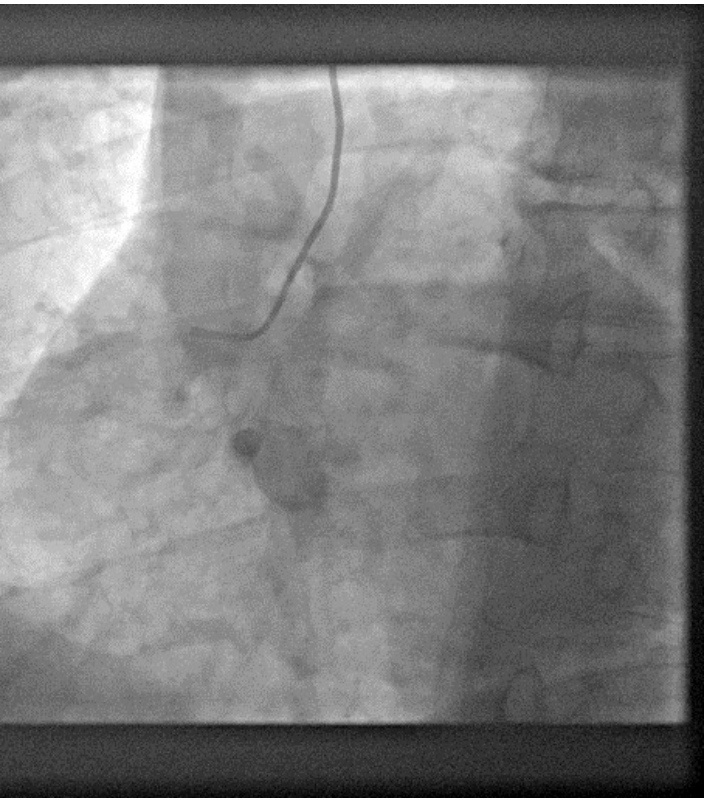
- **SKG je považována za „zlatý standard“**
- Jedná se o 2D obraz 3D struktury → limitace
- Hodnocení semikvantitativní nebo QCA
- má vynikající NPH u tepen s minimální aterosklerózou (do 30%) a PPH u tepen se stenózami nad 80%
- selhává v kvantifikaci stenóz u přibližně 1/3 u lézí v rozmezí 40-70%
- Nové možnosti:
  - morfologické - IVUS, OCT
  - funkční – FFR, iFR, dPR, …

KOMPLEXNÍ KARDIO VASKULÁRNÍ CENTRUM VFN Praha

Selektivní koronarografie

Zásadní výhodou je možnost navazující koronární intervence (léčby)

závěr ACD u pacienta se STEMI



PCI s implantací stentu

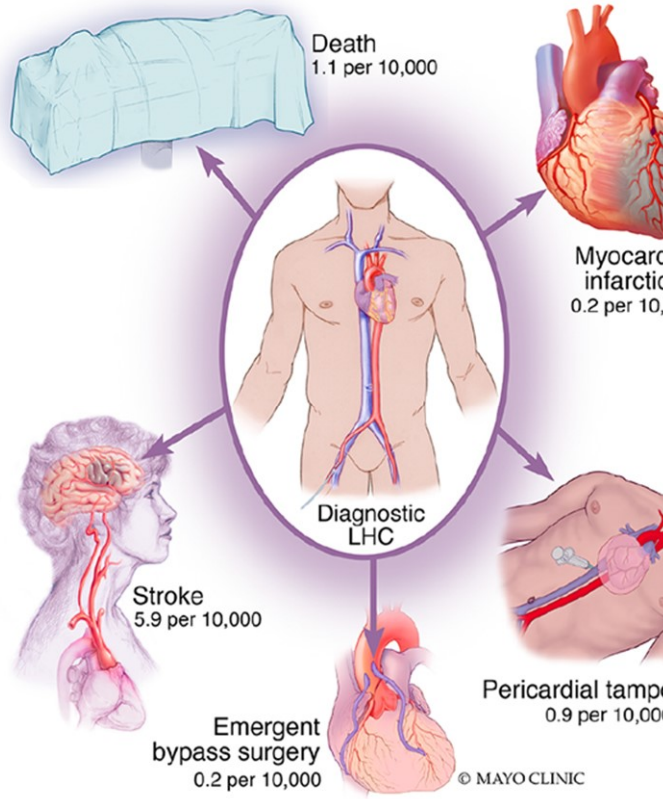
Finální výsledek po PCI

z obrazového archívu II. Interní kliniky VFN a 1. LF UK

Komplikace

Radiační dávka 4,1 mSv, CCTA 4,1 mSv, SPECT 7,4 mSv

- **Závažné (velké)** - PROMILE
  - Úmrtí, CMP, IM (< 0,1%)
  - Maligní arytmie (0,1-0,5%)
  - Krvácení – rozsáhlé (0,1-0,5%)
  - Kontrastem indukovaná nefropatie (0,1-0,5 %)
- **Nezávažné (malé)** - PROCENTA
  - Krvácení – lokálně (1-5%)
  - Pseudoaneurysma, A-V píštěl, uzávěr tepny (1-2%)



Všechny komplikace, které si vymyslíte, jistě nastanou

Singh M Circ Cardiovasc Interv 2

Selektivní koronární angiografie

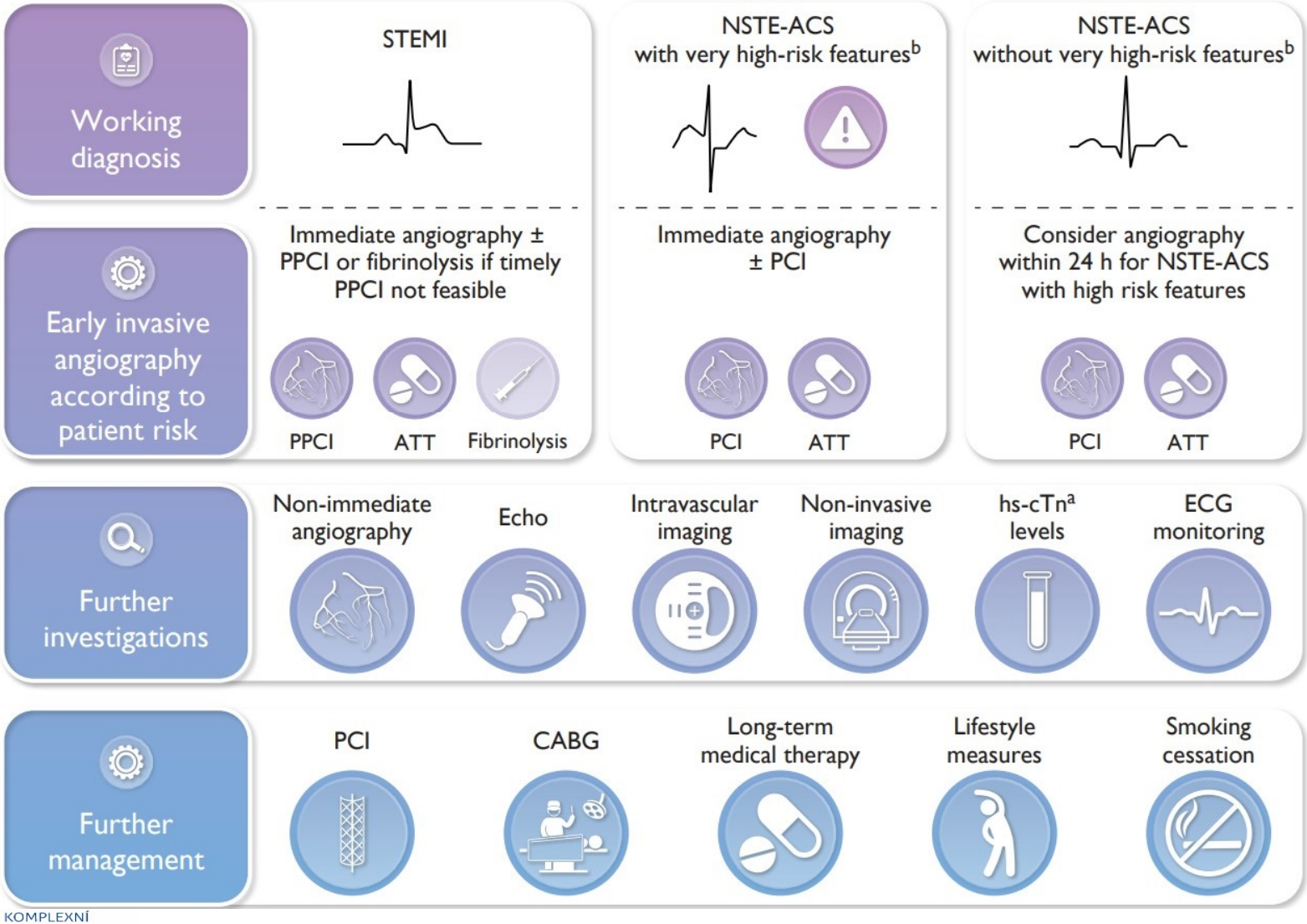
Akutní koronární syndromy

- Vysoké riziko poškození pacienta z důvodů časového odložení revaskularizace u některých skupin pacientů
- Pacienty je třeba stratifikovat na základě dalších vyšetření
  - EKG
  - Troponiny
  - Klinický stav

Chronické koronární syndromy

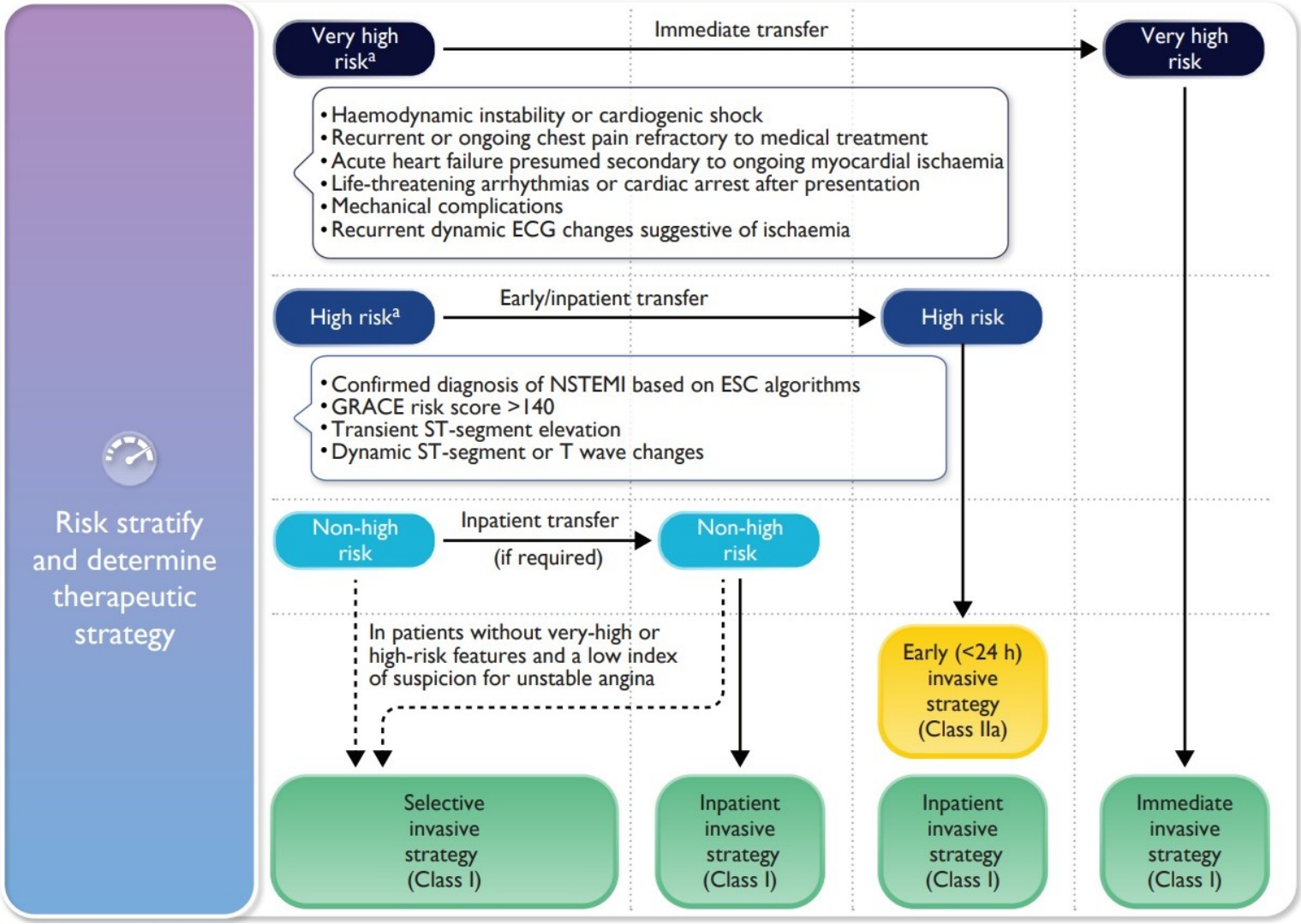
- Relativně málo riziková skupina pacientů z hlediska výskytu závažných kardiovaskulárních komplikací
- Časový faktor není tak důležitý
- Stratifikace rizika zohledňuje řadu dalších parametrů (věk, charakter potíží, rizikový profil, anamnézu)

Akutní koronární syndromy



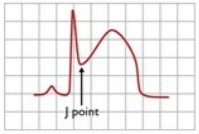
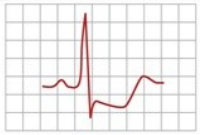
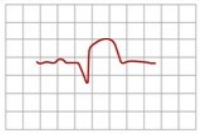
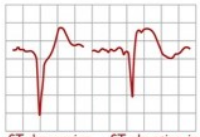
2023 ESC Guidelines for the Management of Acute Coronary Syndrom

Akutní koronární syndromy bez STE

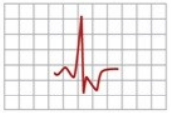
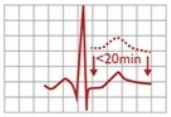
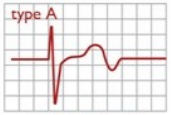


2023 ESC Guidelines for the Management of Acute Coronary Syndrom

Rizikové nálezy na EKG

ECG pattern	Criteria	Signifying	Figure
i STEMI	New ST-elevation at the J-point in ≥ 2 contiguous leads[a] ≥2.5 mm in men <40 years, ≥2 mm in men ≥40 years, or ≥1.5 mm in women regardless of age in leads V2–V3 and/or ≥1 mm in the other leads (in the absence of LV hypertrophy or left bundle branch block) [a]Including V3R and V4R	Ongoing acute coronary artery occlusion	
ii Posterior STEMI	ST-segment depression in leads V1–V3, especially when the terminal T-wave is positive (ST-segment elevation equivalent), and concomitant ST-segment elevation ≥0.5 mm recorded in leads V7–V9	Posterior STEMI	
iii LCx occlusion/ right ventricular MI	ST-segment elevation in V7–V9 and V3R and V4R, respectively	Left circumflex (LCX) artery occlusion or right ventricular MI	
iv Multivessel ischaemia/ left main obstruction	ST depression ≥1mm in six or more surface leads (inferolateral ST depression), coupled with ST-segment elevation in aVR and/or V1	Multivessel ischaemia or left main coronary artery obstruction, particularly if the patient presents with haemodynamic compromise	
v Left bundle branch block/ paced rhythm	QRS duration greater than 120 ms Absence of Q wave in leads I, V5 and V6 Monomorphic R wave in I, V5 and V6 ST and T wave displacement opposite to the major deflection of the QRS complex	Patients with a high clinical suspicion of ongoing myocardial ischaemia should be managed in a similar way to STEMI patients	
vi Right bundle branch block	QRS duration greater than 120 ms rsR' "bunny ear" pattern in the anterior precordial leads (leads V1-V3) Slurred S waves in leads I, aVL and frequently V5 and V6	Patients with a high clinical suspicion of ongoing myocardial ischaemia should be managed in a similar way to STEMI patients	

ESC

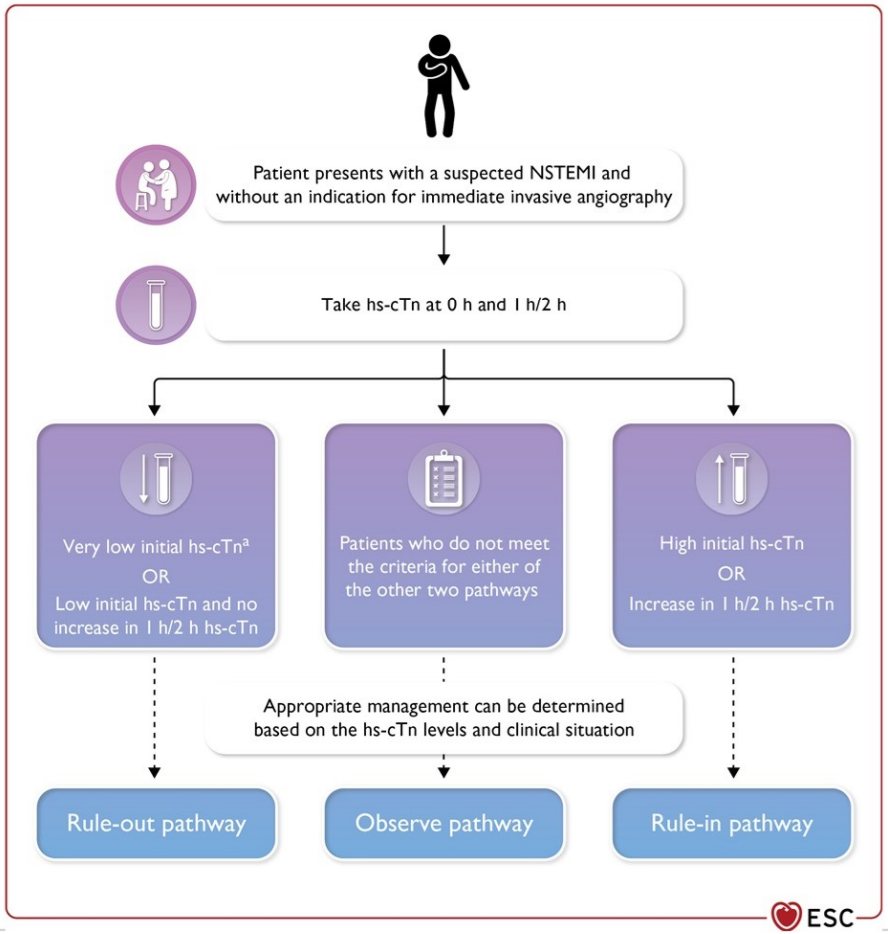
ECG pattern	Criteria	Signifying	Figure
a Isolated T-wave inversion	T-wave inversion >1 mm in ≥5 leads including I, II, aVL, and V2–V6	Only mildly impaired prognosis	
b ST-segment depression	J point depressed by ≥0.05 mm in leads V2 and V3 or ≥1 mm in all other leads followed by a horizontal or downsloping ST-segment for ≥0.08 s in ≥1 leads (except aVR)	More severe ischaemia	 
c Transient ST-segment elevation	ST segment elevation in ≥2 contiguous leads of ≥2.5 mm in men <40 years, ≥2 mm in men ≥ 40 years, or ≥1.5 mm in women regardless of age in leads V2–V3 and/or ≥1 mm in the other leads lasting <20 min	Only mildly impaired prognosis	 ≥ 2 contiguous leads
d De Winter ST-T	1–3 mm upsloping ST-segment depression at the J point in leads V1–V6 that continue into tall, positive, and symmetrical T waves	Proximal LAD occlusion/ severe stenosis	
e Wellens sign	Isoelectric or minimally elevated J point (<1 mm) + biphasic T wave in leads V2 and V3 (type A) or symmetric and deeply inverted T waves in leads V2 and V3, occasionally in leads V1, V4, V5, and V6 (type B)	Proximal LAD occlusion/ severe stenosis	 (V1-)V2-V3(-V4)  (V1-)V2-V3(-V4)

ESC

Stratifikace rizika u pacientů s AKS

- Pokud není pacient na základě EKG a TnI hodnocen jako rizikový, pak do hodnotícího algoritmu vstupují další rizikové faktory
  - Věk
  - Předchozí PCI, CABG
  - Rizikové faktory
  - Diabetes, renální funkce, …
- Rozhodování o dalším postupu se blíží pacientům s **chronickým koronárním syndromem**

Rule out/in algoritmus



KOMPLEXNÍ KARDIO VASKULÁRNÍ CENTRUM VFN Praha

Co chceme léčit?

„koronární ateroskleróza“ nebo „ischemická choroba srdeční“

Průkaz koronární aterosklerózy

- **Invazivní**
  - Selektivní koronární angiografie
  - Intravaskulární ultrazvuk
  - Optická koherentní tomografie
- **Neinvazivní**
  - CT koronarografie
  - MR koronarografie

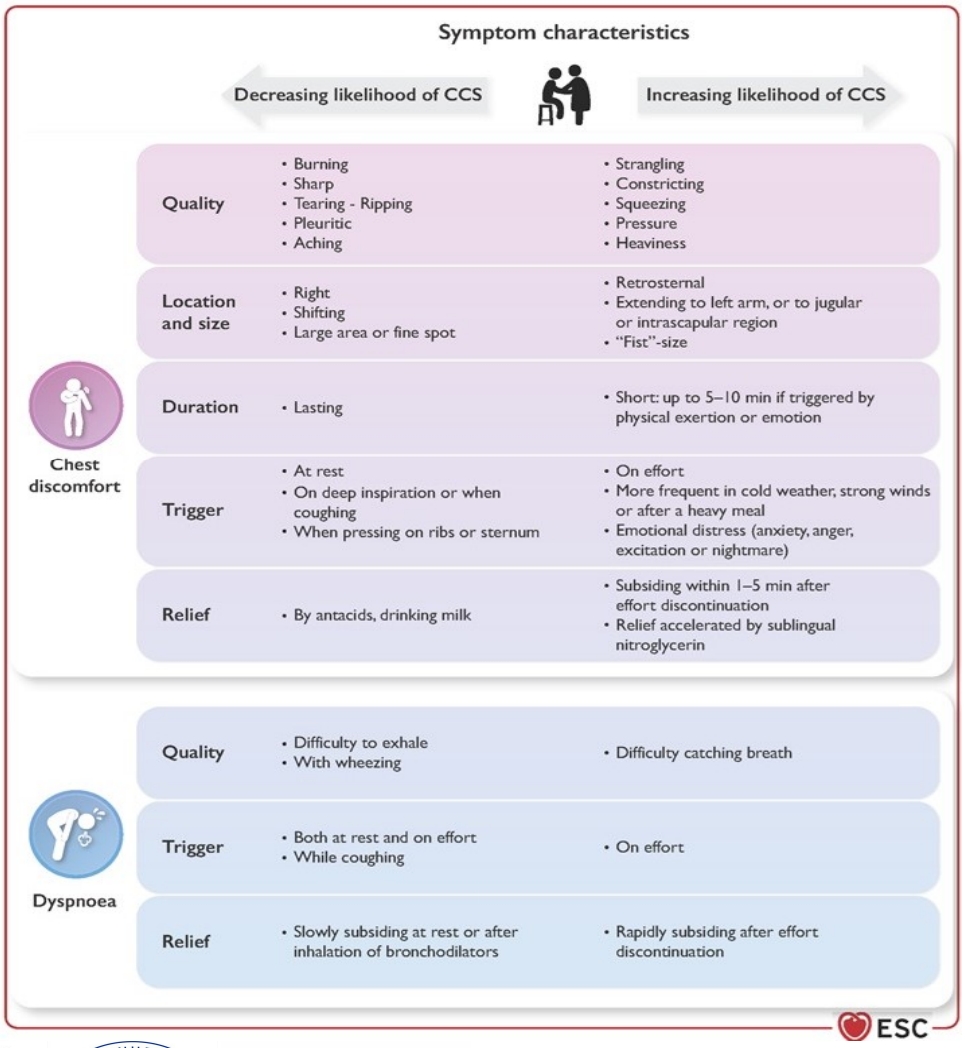
Průkaz ischémie

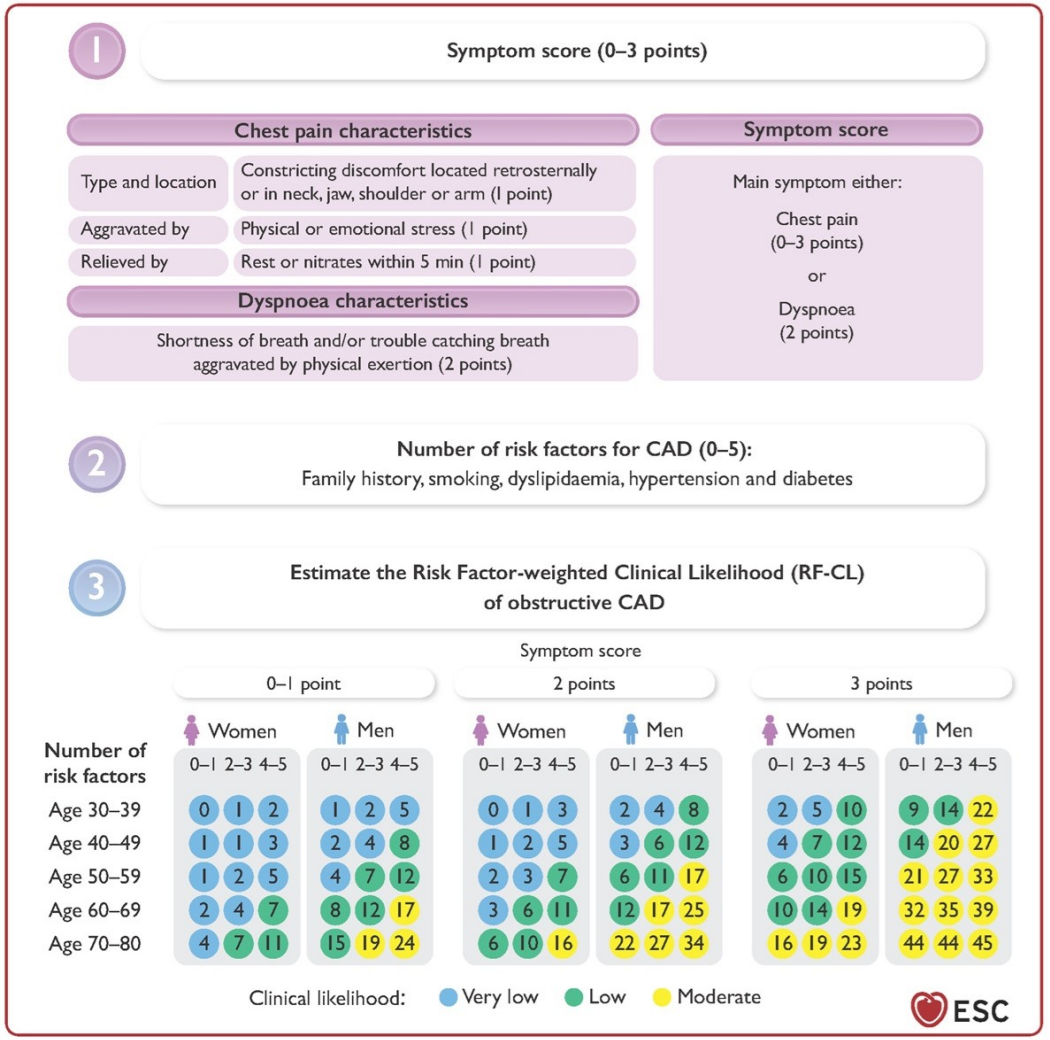
- **Invazivní**
  - Funkční vyšetření (FFR, iFR, DPR, …)
- **Neinvazivní**
  - Zátěžová elektrokardiografie
  - Zátěžová echokardiografie
  - Zátěžová scintigrafie, PET
  - Zátěžová magnetická rezonance
  - *CT FFR*

Klasifikace bolestí na hrudi

Typ bolesti	Charakteristika
Typická angína	Měla by splňovat 3 ze 3 kritérií: 1) retrosternální tlaková bolest typického charakteru a trvání 2) provokování zátěží nebo emočním stresem 3) ustupuje v klidu nebo po nitrátu v řádu minut
Atypická angína	Splňuje 2 ze 3 kritérií
Neanginózní bolest na hrudi	Splňuje 1 nebo žádné kritérium pro typickou angínu

Zvaž klinickou pravděpodobnost ICHS





KOMPLEXNÍ KARDIO VASKULÁRNÍ CENTRUM VFN Praha

2024 ESC guidelines for diagnosis and management of chronic coronary syndro

Zvaž klinickou pravděpodobnost ICHS

1 Risk Factor-weighted Clinical Likelihood (RF-CL) (Class I)

Symptom score

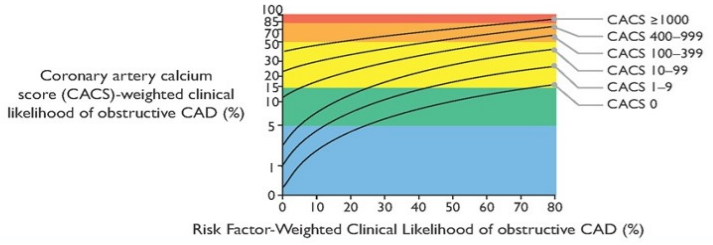
Number of risk factors	0–1 point		2 points		3 points	
	Women	Men	Women	Men	Women	Men
	0–1 2–3 4–5	0–1 2–3 4–5	0–1 2–3 4–5	0–1 2–3 4–5	0–1 2–3 4–5	0–1 2–3 4–5
Age 30–39	0 1 2	1 2 5	0 1 3	2 4 8	2 5 10	9 14 22
Age 40–49	1 1 3	2 4 8	1 2 5	3 6 12	4 7 12	14 20 27
Age 50–59	1 2 5	4 7 12	2 3 7	6 11 17	6 10 15	21 27 33
Age 60–69	2 4 7	8 12 17	3 6 11	12 17 25	10 14 19	32 35 39
Age 70–80	4 7 11	15 19 24	6 10 16	22 27 34	16 19 23	44 44 45

Clinical likelihood: Very low Low Moderate

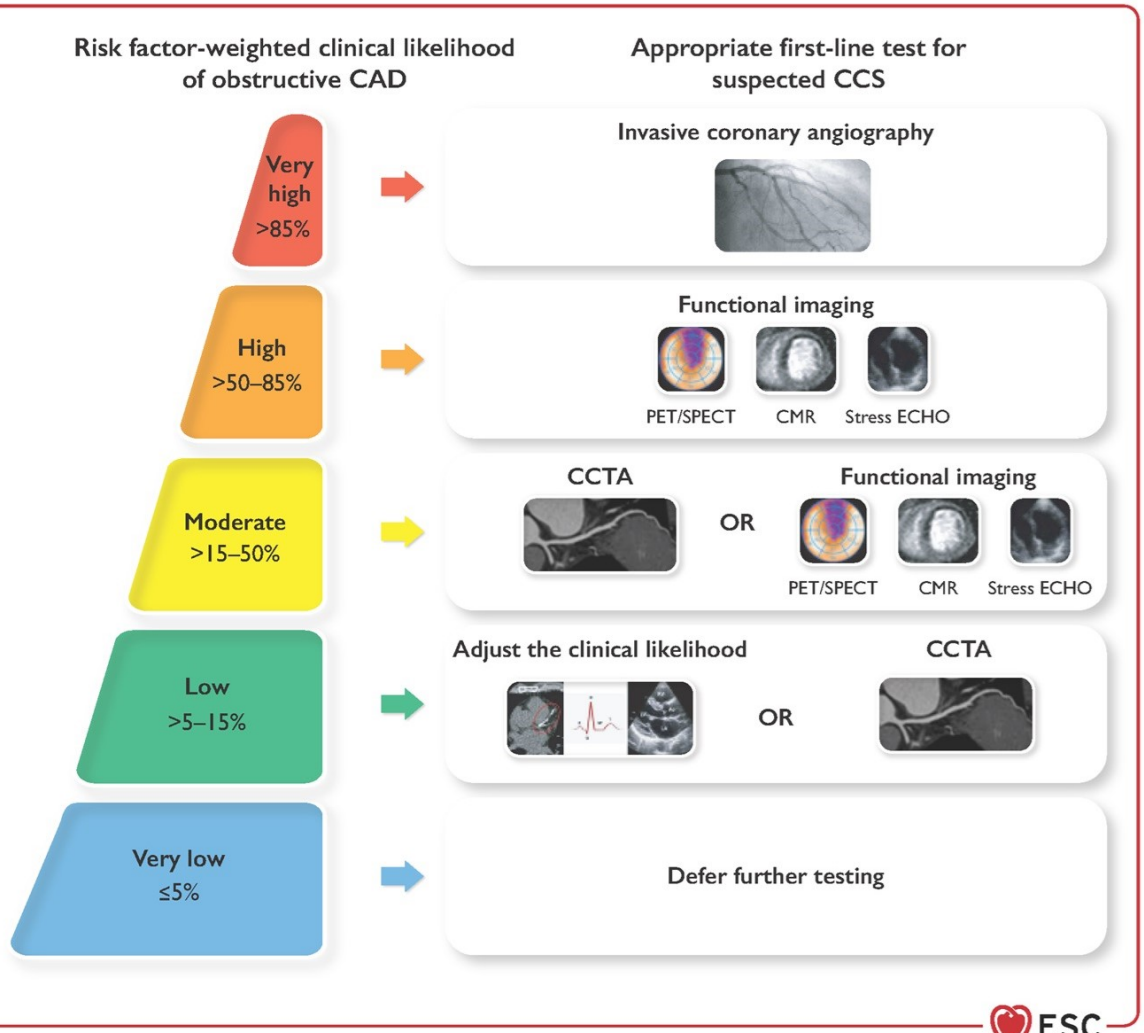
2 Adjust clinical likelihood based on abnormal clinical findings (Class I)

- Resting ECG changes (Q-wave or ST-segment/T-wave changes)
- Exercise ECG with abnormal findings
- LV dysfunction (severe or segmental)
- Ventricular arrhythmia
- Peripheral artery disease
- Coronary calcification on pre-existing chest CT

3 Consider reclassification of low RF-CL (>5–15%) using CACS to identify very low (≤5%) CACS-CL (Class IIa)



ESC

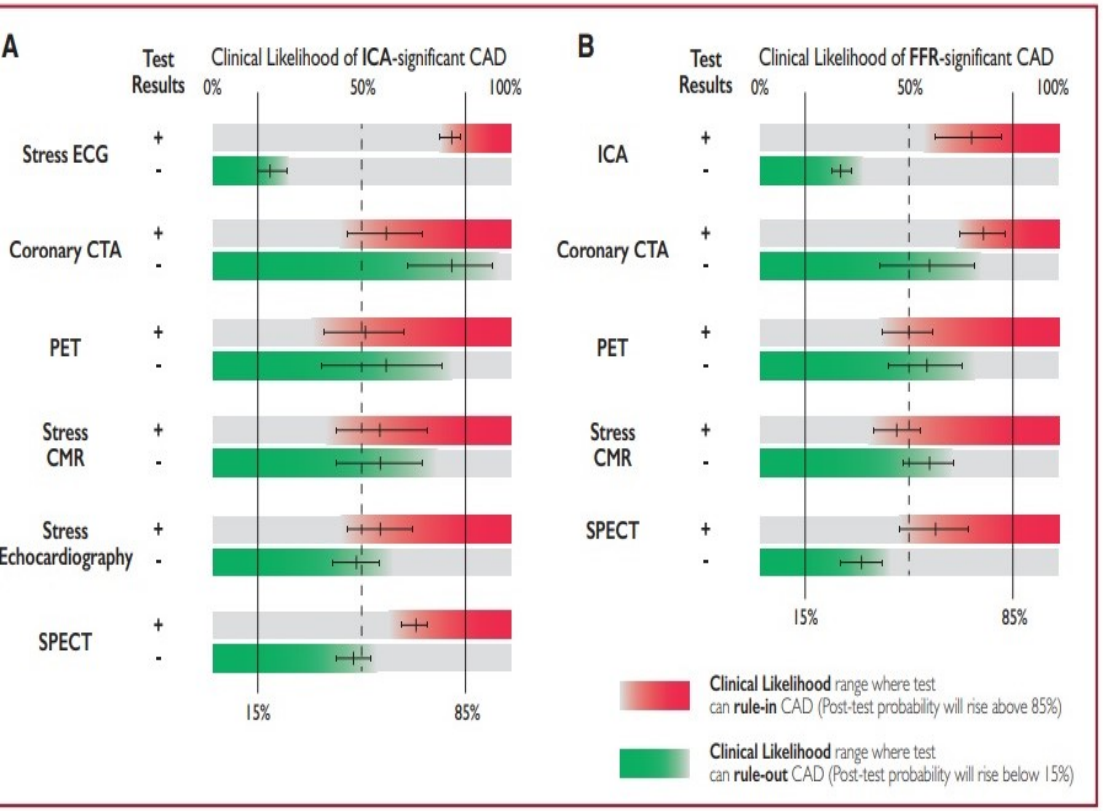


ESC

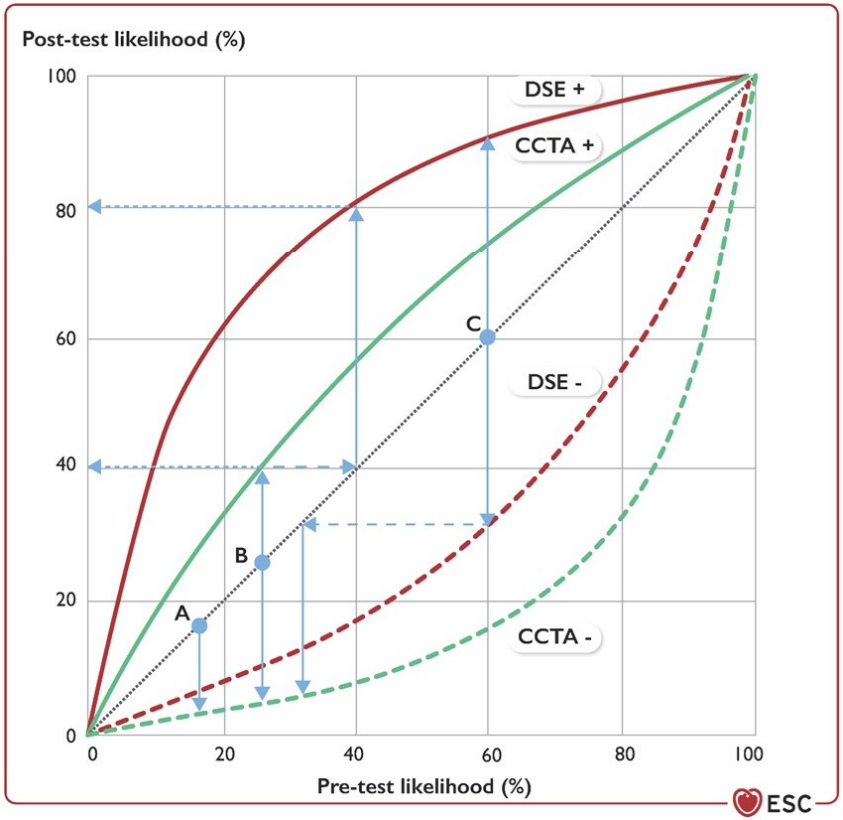
2024 ESC guidelines for diagnosis and management of chronic coronary syndro

Srovnání jednotlivých diagnostických testů ICHS

Doporučení z roku 2019



Doporučení z roku 2024



ESC guidelines for diagnosis and management of chronic coronary syndromes

Discharge Trial

Abstract

Background: In the diagnosis of obstructive coronary artery disease (CAD), computed tomography (CT) is an accurate, noninvasive alternative to invasive coronary angiography (ICA). However, the comparative effectiveness of CT and ICA in the management of CAD to reduce the frequency of major adverse cardiovascular events is uncertain.

Methods: We conducted a pragmatic, randomized trial comparing CT with ICA as initial diagnostic imaging strategies for guiding the treatment of patients with stable chest pain who had an intermediate pretest probability of obstructive CAD and were referred for ICA at one of 26 European centers. The primary outcome was major adverse cardiovascular events (cardiovascular death, nonfatal myocardial infarction, or nonfatal stroke) over 3.5 years. Key secondary outcomes were procedure-related complications and angina pectoris.

Results: Among 3561 patients (56.2% of whom were women), follow-up was complete for 3523 (98.9%). Major adverse cardiovascular events occurred in 38 of 1808 patients (2.1%) in the CT group and in 52 of 1753 (3.0%) in the ICA group (hazard ratio, 0.70; 95% confidence interval [CI], 0.46 to 1.07; P = 0.10). Major procedure-related complications occurred in 9 patients (0.5%) in the CT group and in 33 (1.9%) in the ICA group (hazard ratio, 0.26; 95% CI, 0.13 to 0.55). Angina during the final 4 weeks of follow-up was reported in 8.8% of the patients in the CT group and in 7.5% of those in the ICA group (odds ratio, 1.17; 95% CI, 0.92 to 1.48).

Conclusions: Among patients referred for ICA because of stable chest pain and intermediate pretest probability of CAD, the risk of major adverse cardiovascular events was similar in the CT group and the ICA group. The frequency of major procedure-related complications was lower with an initial CT strategy. (Funded by the European Union Seventh Framework Program and others; DISCHARGE ClinicalTrials.gov number, NCT02400229.).

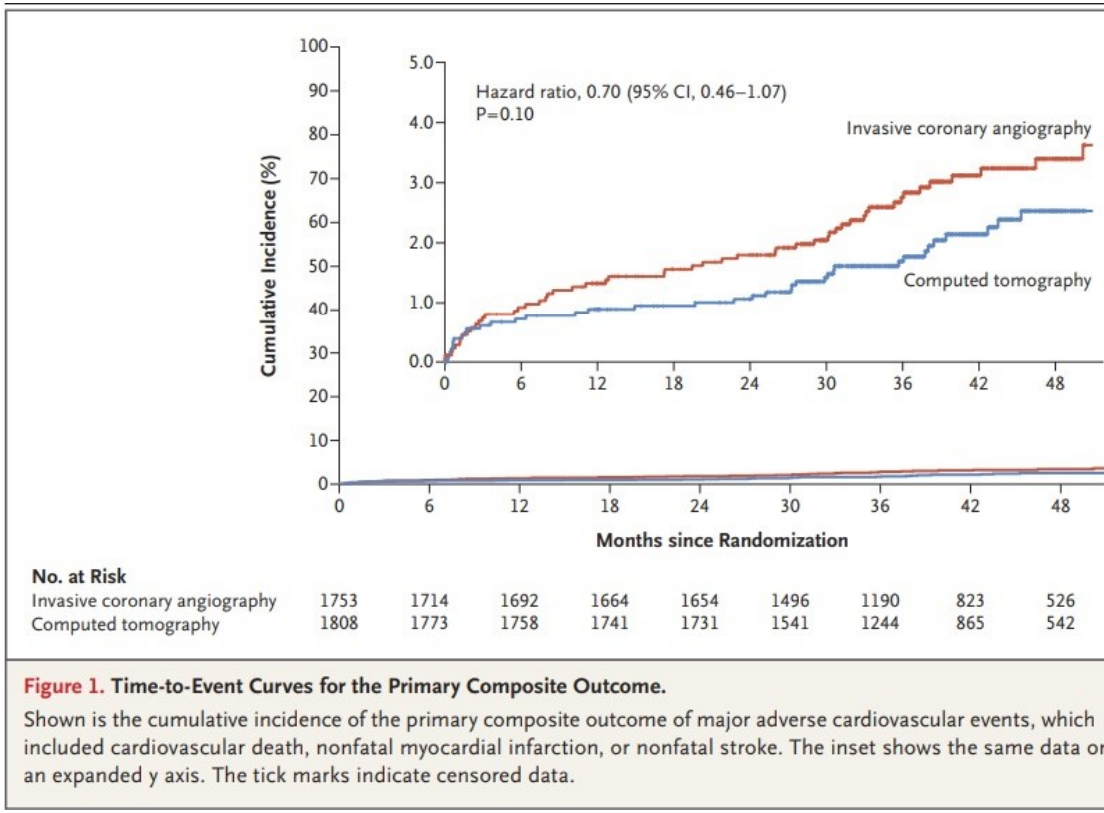


Figure 1. Time-to-Event Curves for the Primary Composite Outcome.
Shown is the cumulative incidence of the primary composite outcome of major adverse cardiovascular events, which included cardiovascular death, nonfatal myocardial infarction, or nonfatal stroke. The inset shows the same data on an expanded y axis. The tick marks indicate censored data.

KOMPLEXNÍ KARDIO VASKULÁRNÍ CENTRUM VFN Praha

Dewey M et al. NEJM 2022

DISCHARGE Trial

Table 1. Characteristics of the Patients at Baseline.*

Characteristic	Computed Tomography (N=1808)	Invasive Coronary Angiography (N=1753)
Median age (IQR) — yr	61.3 (53.2–67.8)	60.6 (53.0–67.4)
Female sex — no. (%)	1019 (56.4)	983 (56.1)
Outpatient at time of enrollment — no./total no. (%)†	1386/1752 (79.1)	1327/1695 (78.3)
Type of chest pain — no. (%)‡		
Typical angina	232 (12.8)	275 (15.7)
Atypical angina	843 (46.6)	805 (45.9)
Nonanginal chest pain	677 (37.4)	634 (36.2)
Other	56 (3.1)	39 (2.2)
Median pretest probability of obstructive CAD (IQR) — %§	36.6 (28.8–46.2)	37.9 (29.5–46.5)
Category for ICA referral — no./total no. (%)¶		
Clinical constellation suggesting high event risk, particularly with inadequate response to medical treatment	870/1802 (48.3)	791/1745 (45.3)
Severe angina, particularly with inadequate response to medical treatment	354/1802 (19.6)	397/1745 (22.8)
Intermediate pretest probability of CAD or LVEF <50% without typical angina after functional testing showing ischemia	277/1802 (15.4)	275/1745 (15.8)
Low or intermediate event risk with inadequate response to medical treatment	189/1802 (10.5)	177/1745 (10.1)
Intermediate pretest probability or LVEF <50% without typical angina after nondiagnostic functional testing	52/1802 (2.9)	51/1745 (2.9)
Other‖	60/1802 (3.3)	54/1745 (3.1)
Cardiovascular risk factor — no./total no. (%)**		
Arterial hypertension	1102/1799 (61.3)	1020/1745 (58.5)
Diabetes mellitus	263/1799 (14.6)	294/1742 (16.9)
Hyperlipidemia	874/1799 (48.6)	832/1742 (47.8)
≥1 Functional test performed before assigned intervention — no. (%)††	599 (33.1)	606 (34.6)
Positive results	277 (15.3)	275 (15.7)
Negative results	270 (14.9)	280 (16.0)
Nondiagnostic	52 (2.9)	51 (2.9)
Score on EQ-5D visual-analogue scale‡‡	67.8±17.4	66.5±17.5
Score on SF-12v2 physical component summary§§	44.1±9.1	43.4±9.3

Dewey M et al. NEJM 2022

SCOT-HEART Trial

Table 1. Baseline Characteristics of the Participants before Randomization.*

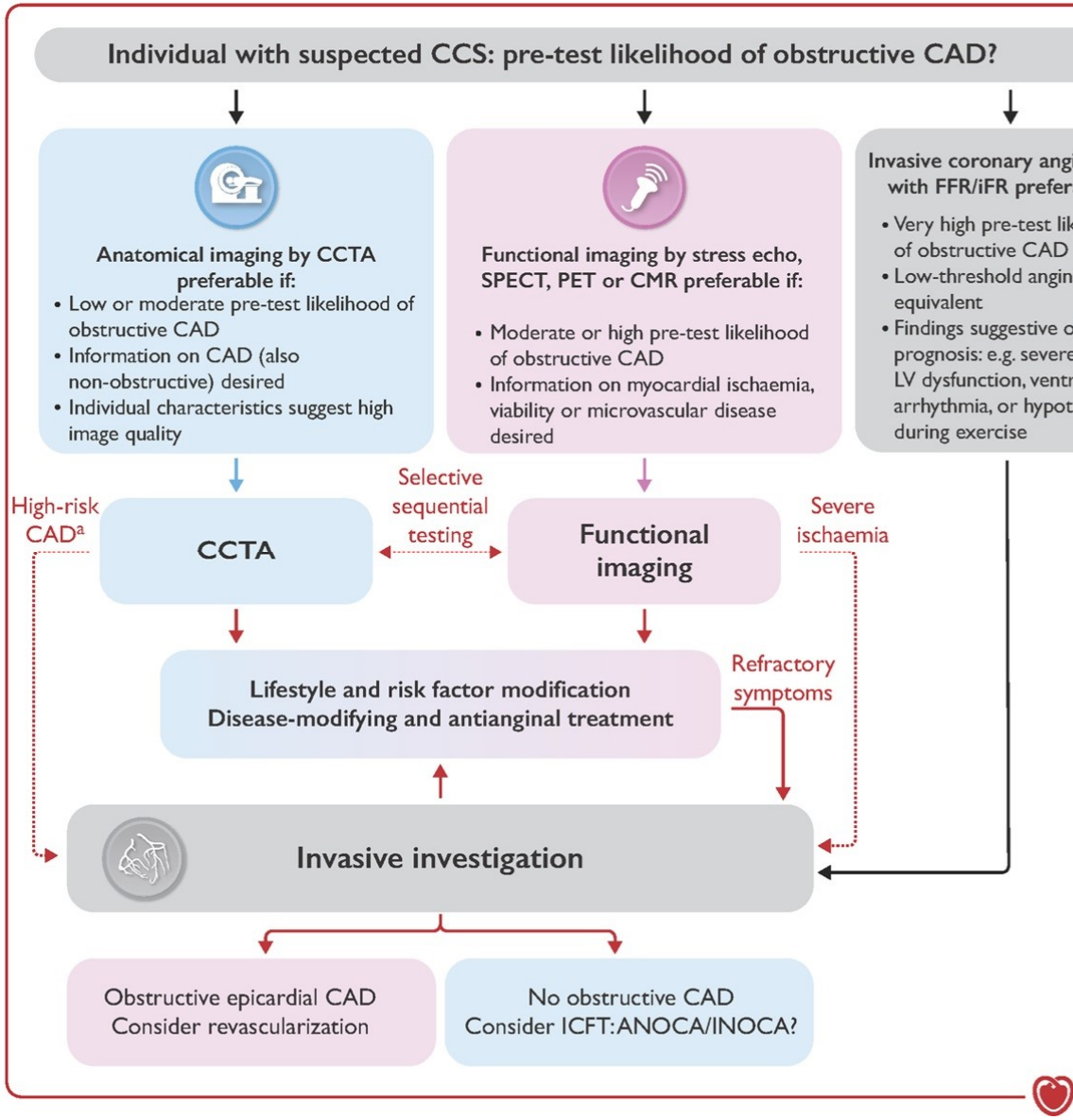
Characteristic	All Participants (N=4146)	Standard Care (N=2073)	Standard Care plus CTA (N=2073)
Male sex — no. (%)	2325 (56)	1163 (56)	1162 (56)
Age — yr	57.1±9.7	57.0±9.7	57.1±9.7
Body-mass index†	29.7±5.9	29.8±6.0	29.7±5.8
Cardiovascular risk factor — no./total no. (%)			
Current or former smoker	2185/4139 (53)	1090/2068 (53)	1095/2071 (53)
Hypertension	1395/4105 (34)	683/2053 (33)	712/2052 (35)
Diabetes mellitus	444/4146 (11)	221/2073 (11)	223/2073 (11)
Hypercholesterolemia	2176/4142 (53)	1077/2070 (52)	1099/2072 (53)
Family history of CHD	1716/4103 (42)	829/2052 (40)	887/2051 (43)
History of CHD — no./total no. (%)	372/4142 (9)	186/2070 (9)	186/2072 (9)
Atrial fibrillation — no./total no. (%)	84/4142 (2)	42/2070 (2)	42/2072 (2)
Relevant medications — no./total no. (%)			
Antiplatelet agent	1993/4142 (48)	984/2070 (48)	1009/2072 (49)
Statin	1786/4142 (43)	884/2070 (43)	902/2072 (44)
Beta-blocker	1357/4142 (33)	672/2070 (32)	685/2072 (33)
ACE inhibitor or ARB	685/4142 (17)	344/2070 (17)	341/2072 (16)
Calcium-channel blocker	377/4142 (9)	194/2070 (9)	183/2072 (9)
Nitrates	1160/4142 (28)	590/2070 (29)	570/2072 (28)
Other antianginal agent	191/4142 (5)	96/2070 (5)	95/2072 (5)
Anginal symptoms — no./total no. (%)‡			
Typical angina	1462/4142 (35)	725/2070 (35)	737/2072 (36)
Atypical angina	988/4142 (24)	486/2070 (23)	502/2072 (24)
Nonanginal chest pain	1692/4142 (41)	859/2070 (41)	833/2072 (40)
Resting ECG results — no./total no. (%)			
Normal	3492/4100 (85)	1735/2051 (85)	1757/2049 (86)
Abnormal	608/4100 (15)	316/2051 (15)	292/2049 (14)
Stress ECG performed — no./total no. (%)	3517/4128 (85)	1764/2063 (86)	1753/2065 (85)
Normal results	2188/3283 (67)	1103/1651 (67)	1085/1632 (66)
Inconclusive results	566/3283 (17)	284/1651 (17)	282/1632 (17)
Abnormal results§	529/3283 (16)	264/1651 (16)	265/1632 (16)
Further investigations — no./total no. (%)	1315/4140 (32)	633/2069 (31)	682/2071 (33)
Stress imaging			
Radionuclide scintigraphy	389/4142 (9)	176/2070 (9)	213/2072 (10)
Other imaging	30/4142 (<1)	16/2070 (<1)	14/2072 (<1)
Invasive coronary angiography	515/4142 (12)	255/2070 (12)	260/2072 (13)
Diagnosis at baseline — no./total no. (%)			
CHD	1938/4142 (47)	982/2070 (47)	956/2072 (46)
Angina due to CHD	1485/4142 (36)	742/2070 (36)	743/2072 (36)

Newby DE et al. NEJM 2018

Algoritmus vyšetření

Limitace:

- Algoritmus je koncipován pro vyšetření pacientů s podezřením na „de novo“ CCS
- Nezohledňuje další faktory:
  - Předchozí PCI, CABG
  - Renální funkce
  - Srdeční frekvence (FiS)
  - Rodinná anamnéza, …



2024 ESC guidelines for diagnosis and management of chronic coronary syndro

Klinické scénáře

Pacient 1

- 51-letá kuřačka s pozitivní rodinou anamnézou ICHS a HLP symptomatická atypickými bolestmi na hrudi (bolest na hrudi bez vazby na námahu)

3 %

Pacient 2

- 65-letý kuřák řidič kamionu s hyperlipidémií, který je poslední měsíc symptomatický typickou námahovou angínou s progresí s rychlou progresí

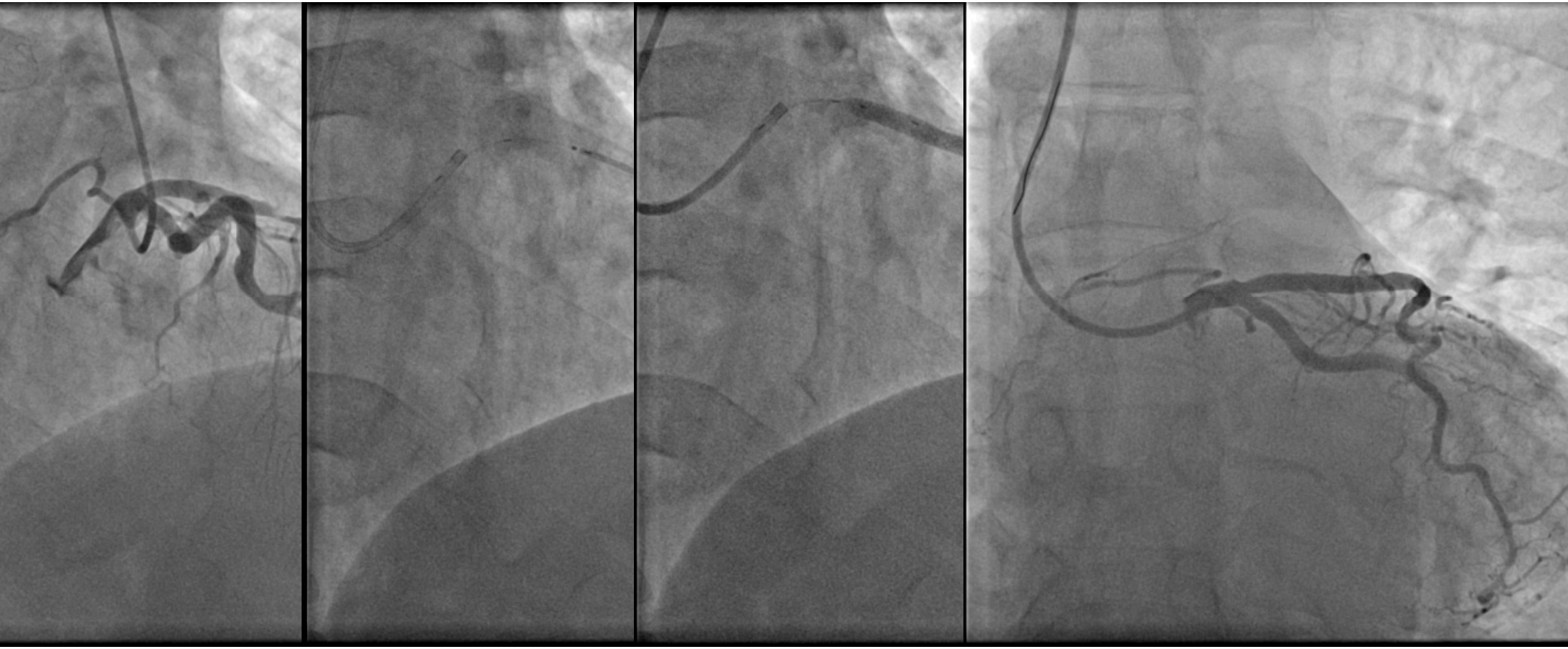
39 %

Pacient 3

- 78-letý obezní diabetik po CABG a IM léčeném PCI ACD + stent, symptomatický námahovou dušností III. st. NYHA (zhoršení během posledního roku)

27 %

Pacient 2

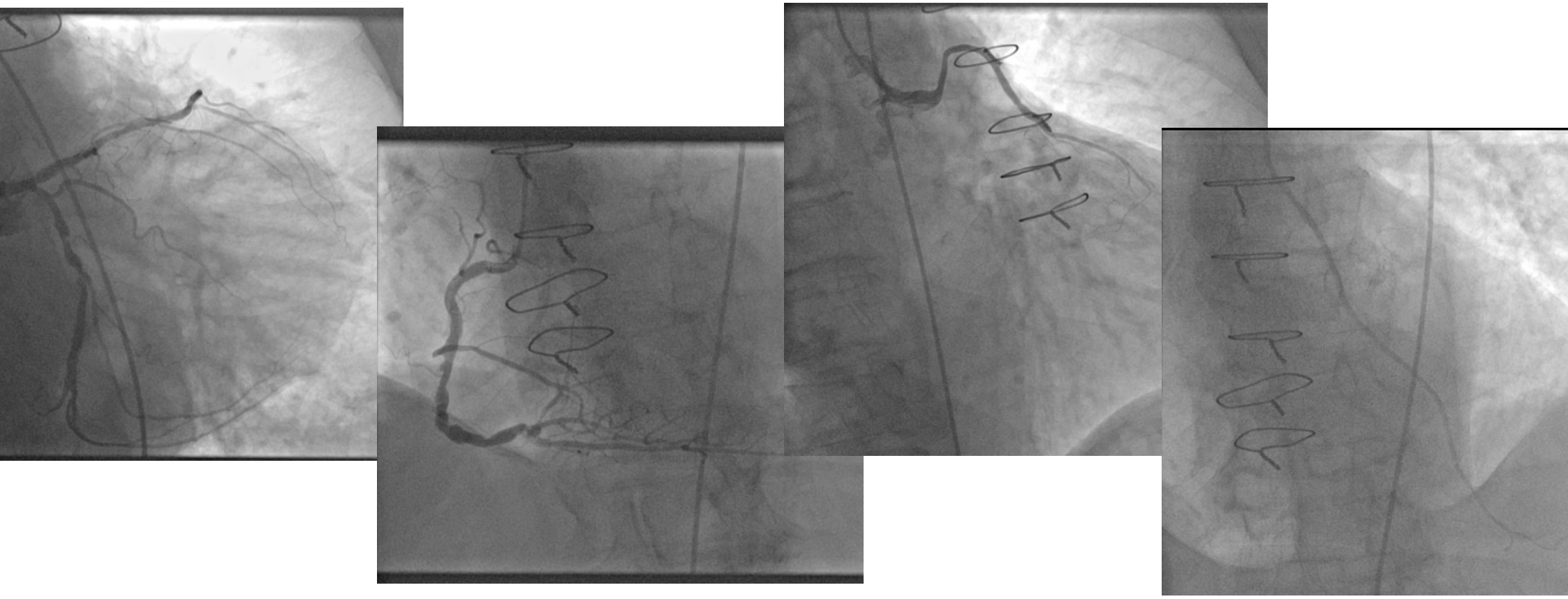


KOMPLEXNÍ KARDIO VASKULÁRNÍ CENTRUM VFN Praha

Z obrazového archívu II. Interní kliniky VFN a 1. LF U

Pacient 2

tp. IM spodní stěny 2010, stp. CABG (RIA/LIMA, SVG ad RIM+RMS, SVG ad RIVP 2010



Z obrazového archívu II. Interní kliniky VFN a 1. LF Uk

Pacient 3

- Stp. IM spodní stěny 2010, stp. CABG (RIA/LIMA, SVG ad RMS1+2, SVG ad RIVP 2010
- **SKG (CTCA)**
  - Těžké difůzní postižení koronárních tepen (uzávěr RIA, RMS1+2, stenóza ACD (průchodná LIMA ad RIA, SVG ad RMS2, uzávěr sekvence SVG ad RMS, uzávěr SVG ad ACD)

→ **zátěžový test (SPECT)**

  - ireverzibilní ischémie na spodní stěně, reverzibnilní ischémie na laterálně stěně (4%)

- **Konzervativní postup**

Závěr

Selektivní koronarografie dnes už není jedinou správnou metodou při diagnóze ICHS

Neinvazivní metody ji v současnosti už dokáží v řadě případů zastoupit nebo nahradit

Je tak **indikována především u rizikových pacientů** s podezřením na akutní koronární syndrom nebo u vysoce rizikových pacientů s chronickým koronárním syndromem, **protože může navazovat PC**

K její správné indikaci potřebujeme stanovit riziko pacienta pomocí dalších parametrů

DĚKUJI ZA POZORNOST!