

# Využití CT KORONAROGRAFIE k vyšetření pacientů po chirurgické revaskularizaci myokardu (= **CABG**)

MUDr. Igor Nykl, MUDr. Alexandra Vodzinská, MUDr. Libor Škňouřil

Kardiologické oddělení

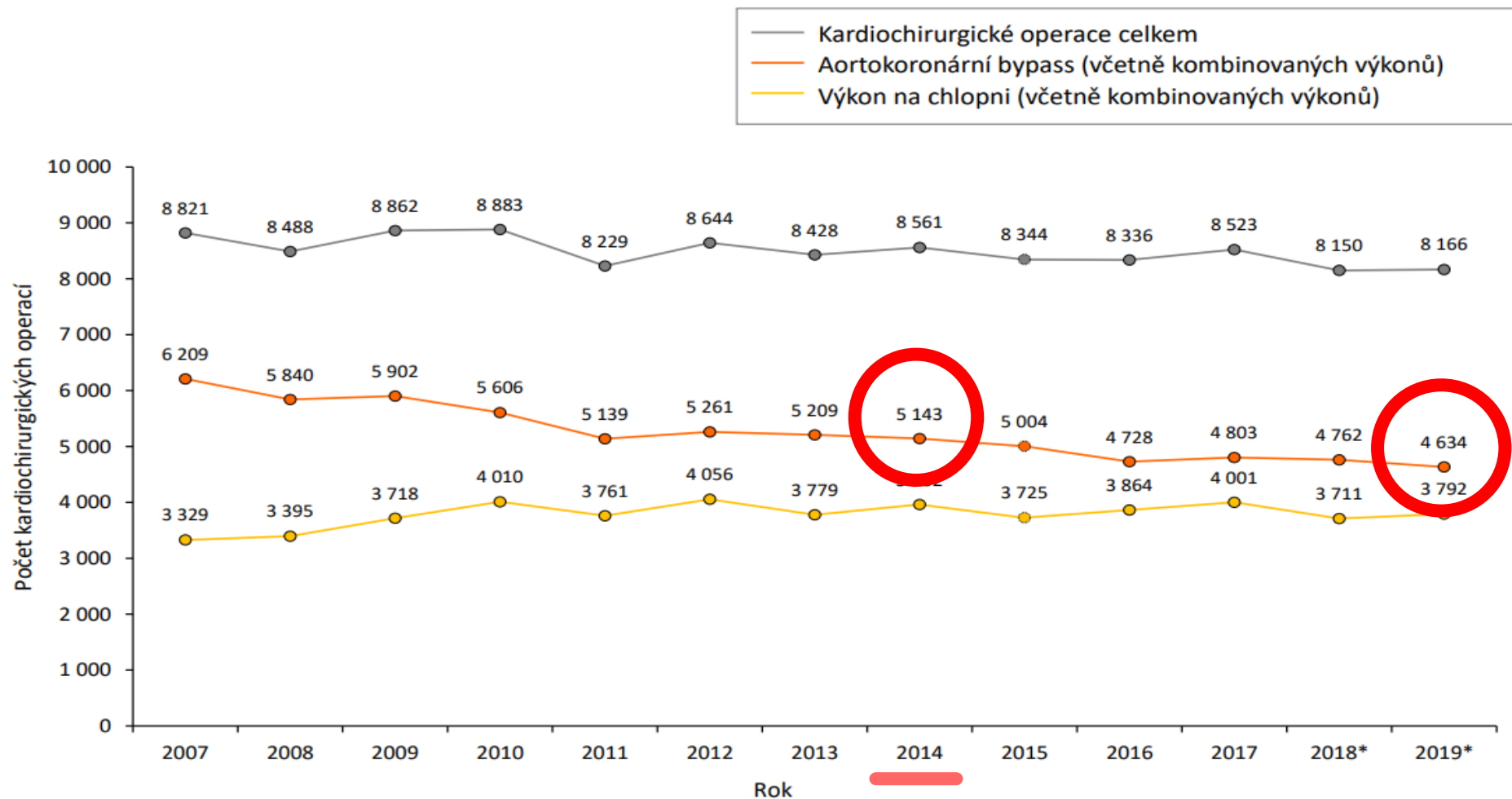
Nemocnice Třinec Podlesí

Brno , 5.5. 2024

# Počty CABG v České republice

Kardiochirurgické operace 2019

Obrázek 5. Souhrn počtu provedených kardiochirurgických operací v letech 2007 – 2019 podle provedeného výkonu



# Vývoj srdečních by passů= dlouhodobá patence

- Žilní by passy :

- „ První týdny „ - okluze u 5-10%
- Do 1 roku – okluze 10- 20 %
- Mezi 1.-6.rokem – okluze zhruba ve frekvenci 1-2% ročně
- Do 10 let - okluze cca 50% graftu

- Tepenné by passy :

- IMA – jestliže je patentní v 1. týdnu po operaci, pak 10 letá průchodnost 85-91%
- Arteria radialis - 10% letá průchodnost 89-92%

*Current Cardiology Reports*  
2022, 24 : 1309-1325

# Klinický obraz významné stenosisy či okluze By passů

- 2/3 pacientů – dyspnoe
- 1/2 pacientů - bolesti na hrudi ( často atypické !)
- malá část pacientů – zhoršení systolické funkce LKS
- nejmenší část pac.- asymptomatický uzávěr žilních graftů

Uzávěr graftů zhoršuje prognózu pac.- bez ohledu na symptomy  
či asymptomaticčnost!

*Current Cardiology Reports*  
2022, 24 : 1309-1325

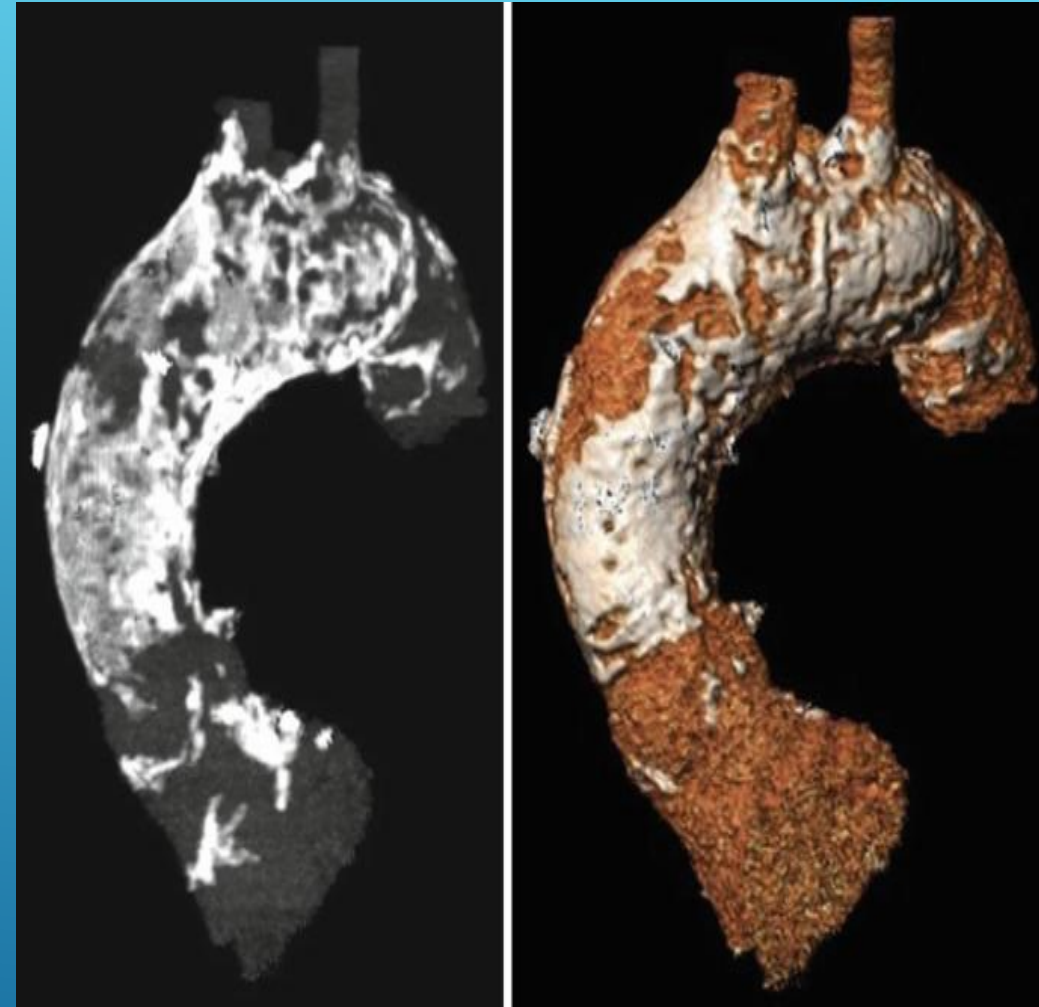
# Diagnostické zhodnocení symptomatických pacientů po CABG

## 1. SKG (= selektivní koronarografie = ICA) :

- „ zlatý standart „,ale invazivita

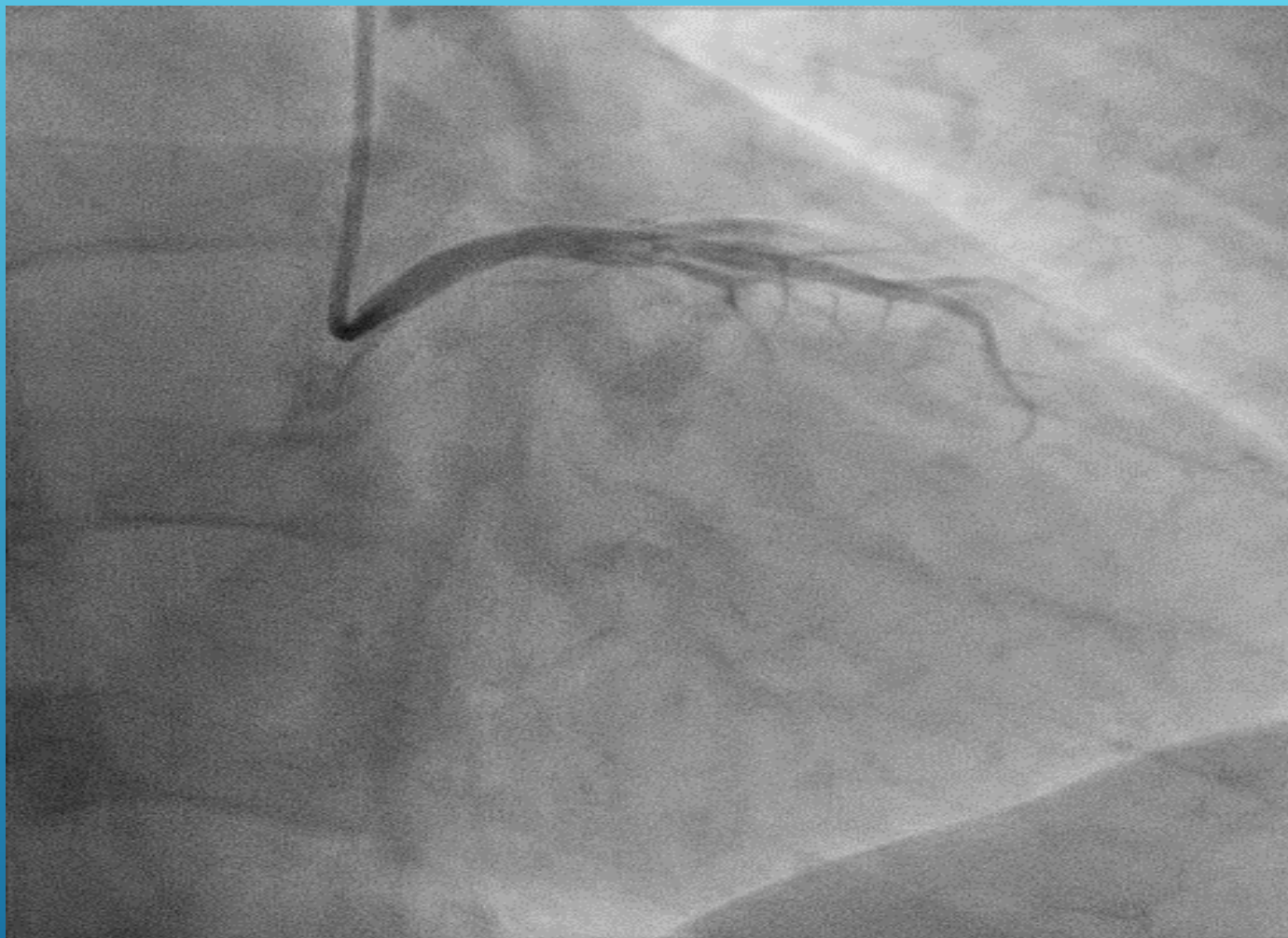
ale komplikace u CABG pacientů častější

- a) užití více kontrastní látky  
( CIN hrozí více u I.A.či I.C podání KL než u I.V.)
- b) někdy atypie našití žilních bypassů  
= složitá katetrizace
- c) často starší věk pac.- s kalcifikovanou aortou  
= riziko embolizací...



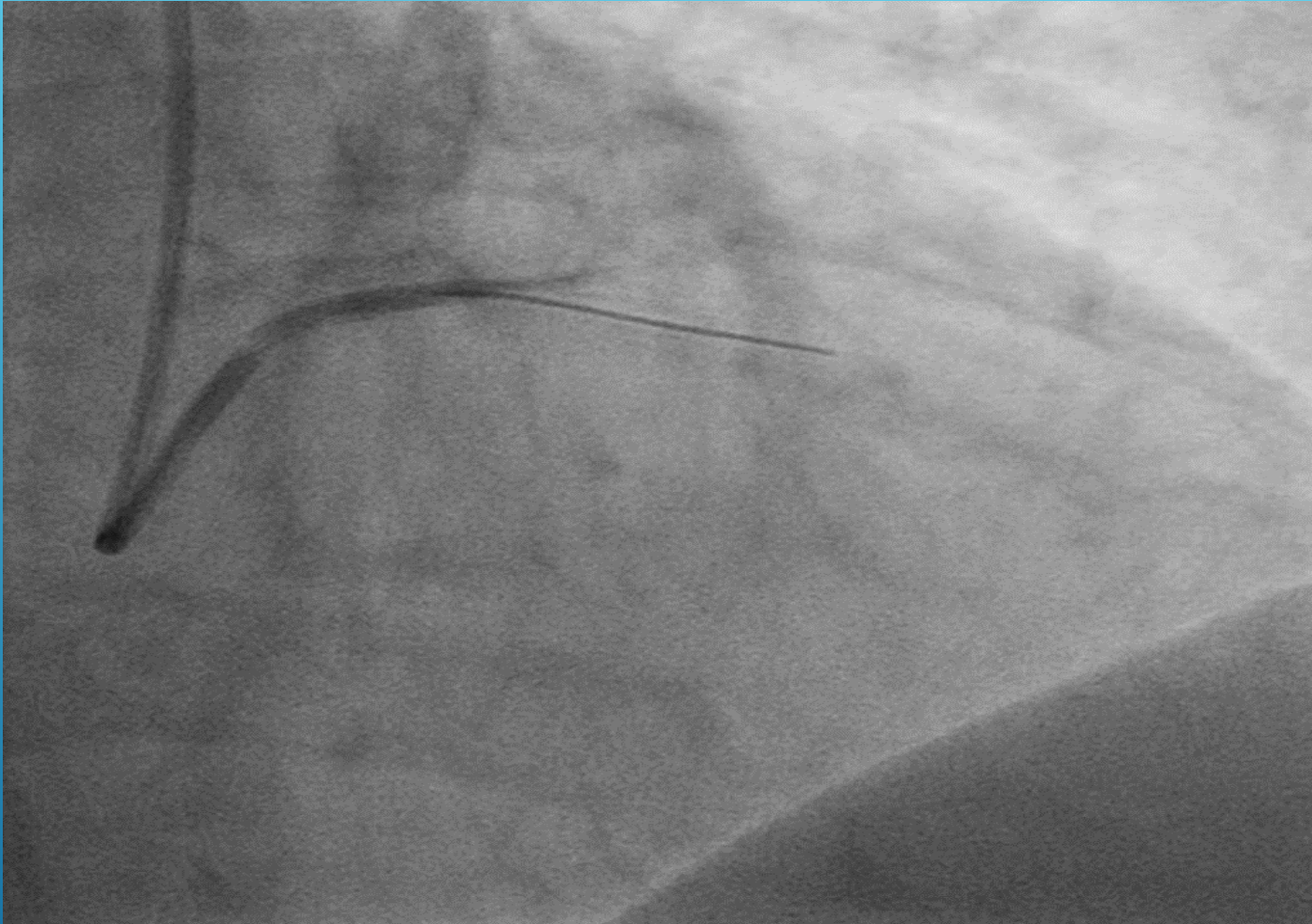
„ Porcelánová „ Ao v CT obraze !

## iatrogení disekce ACS u negativní SKG



**Indikace k SKG :** „ námahová dušnost „ nejasné příčiny u 65 leté pac.  
První nástřiky : koronární tepny bez stenosis

## Iatrogenní disekce ACS u negativní SKG



**Vznik spirální disekce ACS** : neúspěšná snaha o intervenční řešení  
Definitivní řešení stavu : **emergentní CABG** ( 2 x by pass : LIMA/RIA, žíla – RMS)

# Diagnostické zhodnocení symptomatických pacientů po CABG

## 2. CCTA (= coronary computed tomography angiography = CT koronarografie...výpočetní tomografie koron.tepen...koronární CT )



- historicky mladší bezpečná neinvazivní metoda, s obrovským technickým rozvojem
- ( r. 2021 – „ fotonové „ CT firmy Siemens = o 50% snížení radiace, výrazné zvýšení rozlišení u Ca )
- by passy jsou oproti nativním koronárním cévám lépe zobrazitelné :
  - jsou většího diametru
  - mají menší pohyb během srdečního cyklu
  - méně kalcifikují
  - zobrazitelnost spolehlivá i u srdečních dysrytmií typu fibrilace síní ( tato až u 20% pac. s CABG)



# Detection of Patent Coronary Bypass Grafts by Computed Tomography : A Preliminary Report

BRUCE H. BRUNDAGE, M.D., MARTIN J. LIPTON, M.D., ROBERT J. HERFKENS, M.D., WALTER H. BERNINGER, PH.D., ROLAND W. REDINGTON, PH.D., KANU CHATTERJEE, M.B., AND ERIK CARLSSON, M.D. (Department Radiology, University California-San Francisco)

**SUMMARY** Twenty-three coronary bypass graft patients were evaluated by a contrast-enhanced computed tomography (CT) technique to determine graft patency. Four to six 4.8-second sequenced scans with a 1-second interscan interval were obtained in each patient during the hand injection of 25-30 ml of contrast medium in a peripheral vein. Patency of grafts was determined by a characteristic contrast enhancement.

The CT technique correlated with angiographic assessment of graft patency in 59 of 62 grafts (95%). We conclude that this relatively noninvasive technique shows promise as a method for determining coronary by pass graft patency!

CT přístroj GE :

nutnost

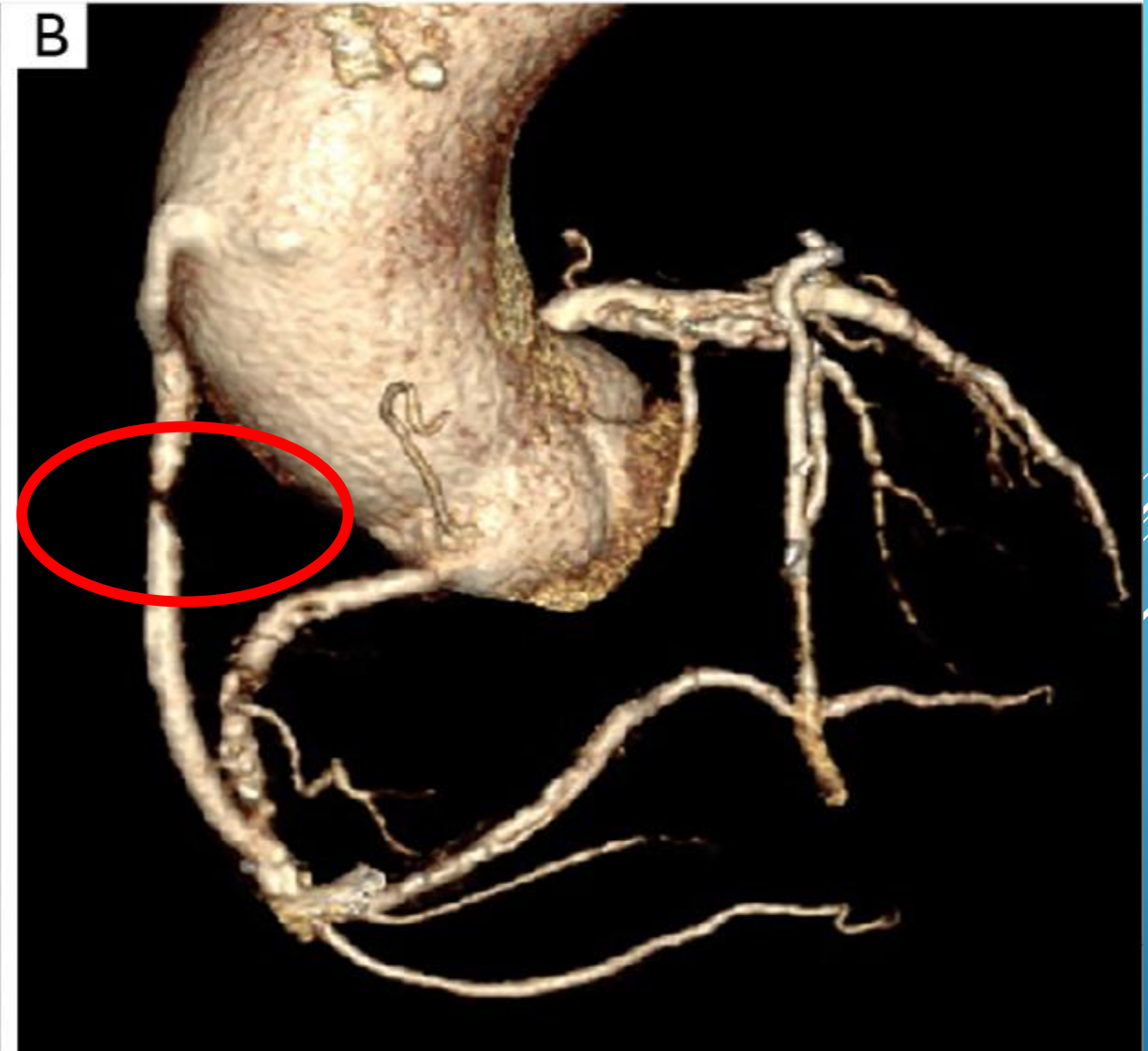
zadržetí dechu na 20-30s

Circulation 61, No. 4, 1980.

# Zobrazení by passů moderními CT přístroji (= aspoň 64 řadovými ...)



MPR



VRT

# Uzávěr žilního graftu na ACD...

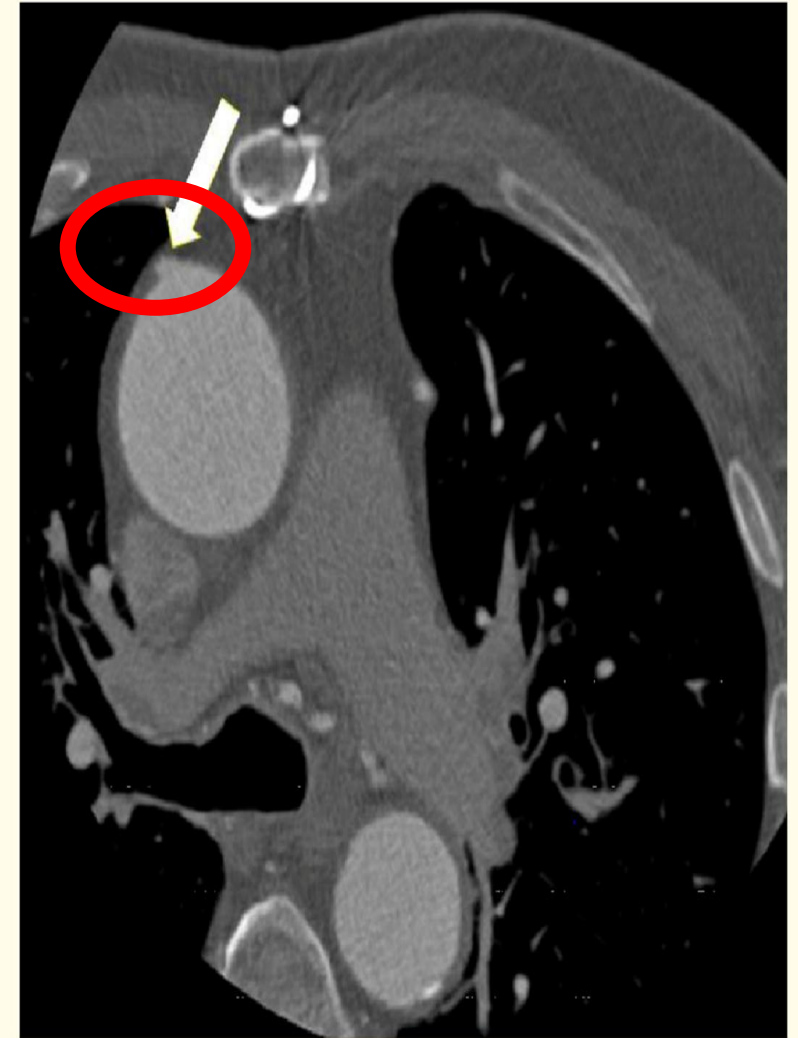
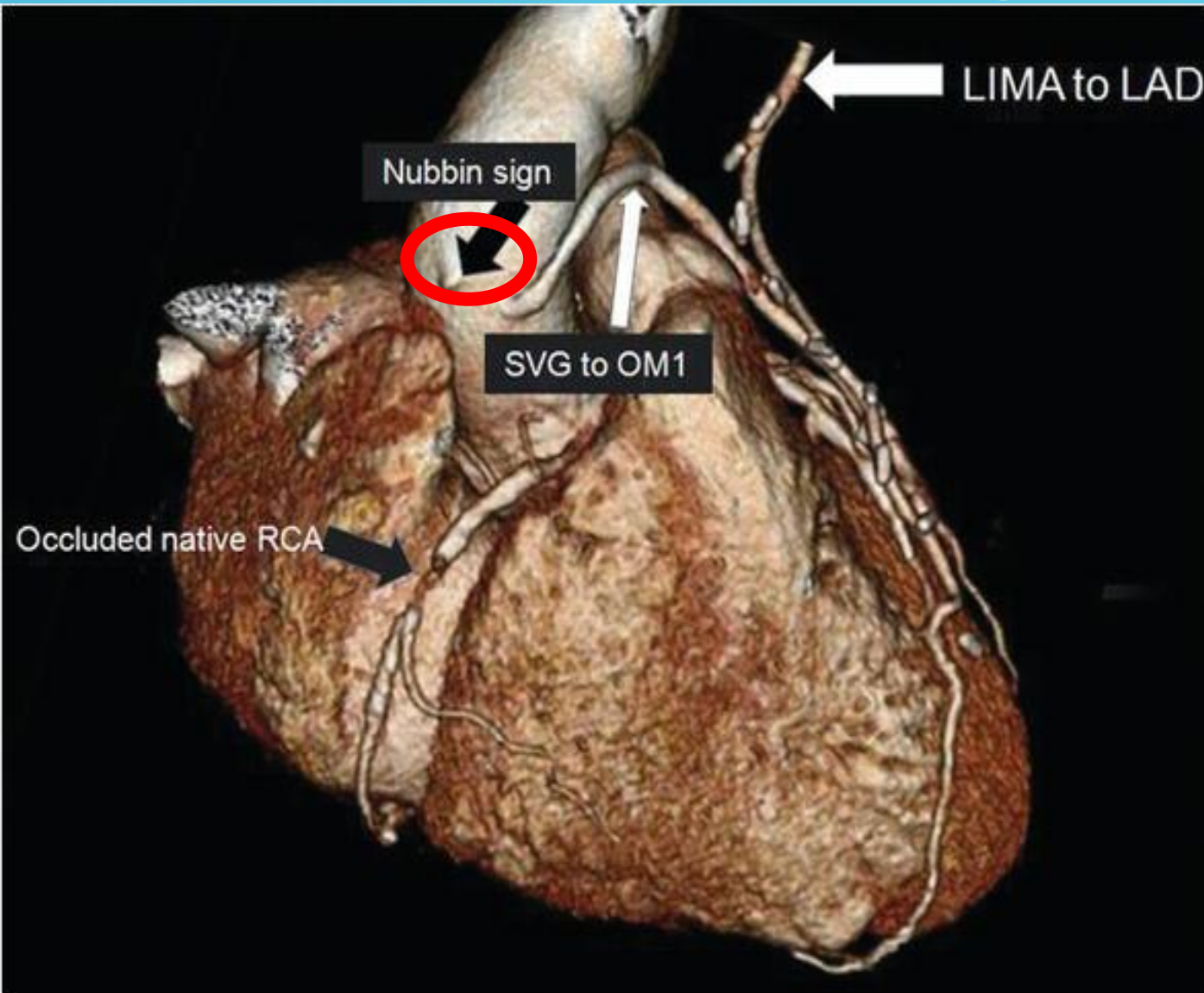


Figure 1: Outpouching of contrast as shown by white arrow suggests SVG occlusion.

Axiální řezy

# Dnešní indikace k dg. zhodnocení symptomatických pacientů po CABG

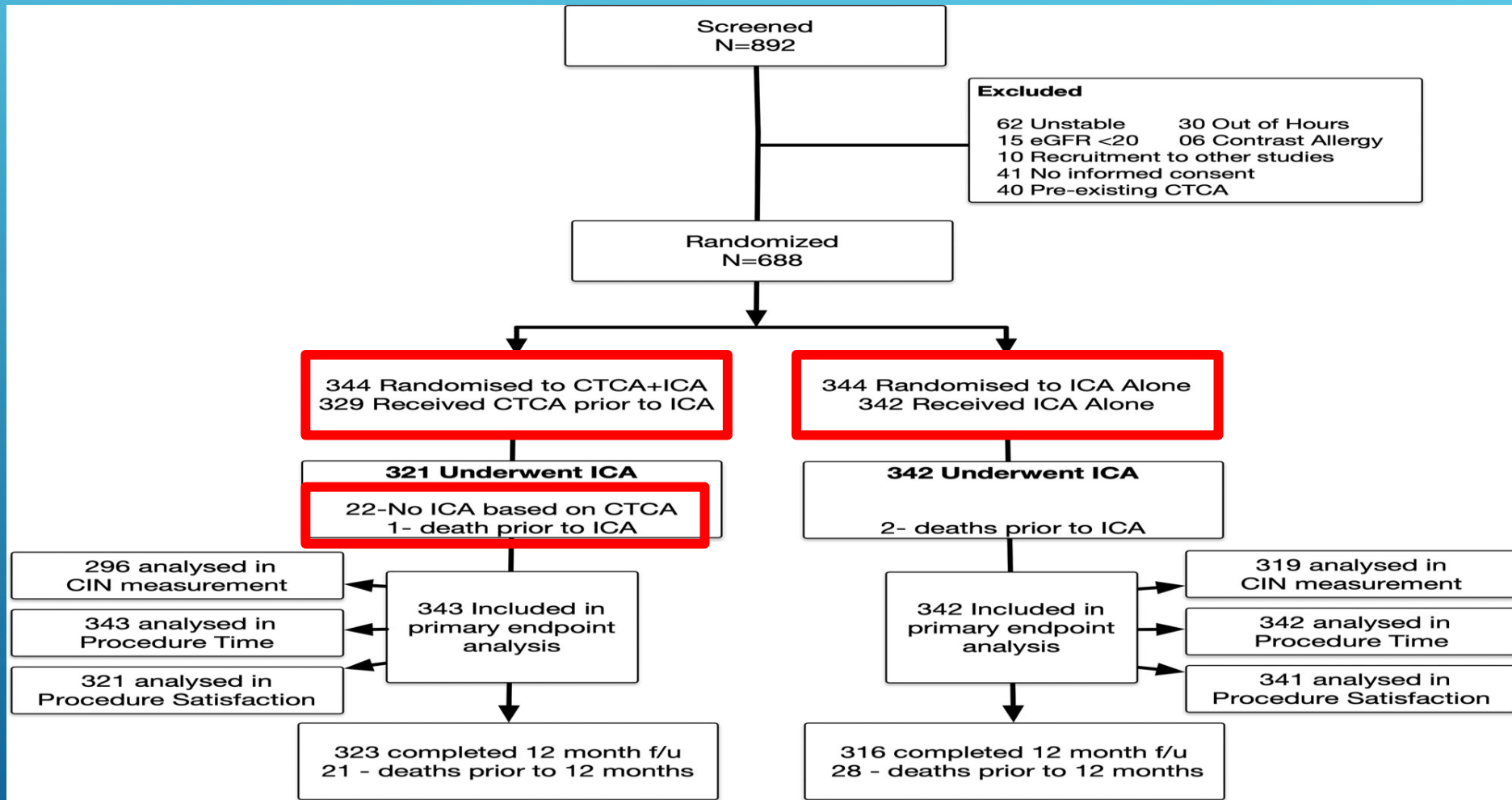
Recommendations for Patients With Prior CABG Surgery With Stable Chest Pain		
COR	LOE	Recommendations
1	C-LD	1. In patients who have had prior CABG surgery presenting with stable chest pain whose noninvasive stress test results show moderate-to-severe ischemia, <sup>1-7</sup> or in those suspected to have myocardial ischemia with indeterminate/nondiagnostic stress test, ICA is recommended for guiding therapeutic decision-making. <sup>1</sup>
2a	C-LD	2. In patients who have had prior CABG surgery presenting with stable chest pain who are suspected to have myocardial ischemia, it is reasonable to perform stress imaging or CCTA to evaluate for myocardial ischemia or graft stenosis or occlusion. <sup>8-15</sup>

## Recommendations for Acute Chest Pain in Patients With Prior CABG Surgery

COR	LOE	Recommendations
1	C-LD	1. In patients with prior CABG surgery presenting with acute chest pain who do not have ACS, performing stress imaging is effective to evaluate for myocardial ischemia or CCTA for graft stenosis or occlusion. <sup>1-7</sup>
1	C-LD	2. In patients with prior CABG surgery presenting with acute chest pain, who do not have ACS <sup>8-14</sup> or who have an indeterminate/nondiagnostic stress test, ICA is useful. <sup>8</sup>

# CCTA before ICA in patients with previous CABG ( 5,7 -12 let od operace):

## THE BYPASS-CTCA TRIAL



CT přístroj

**SOMATOM  
FORCE**

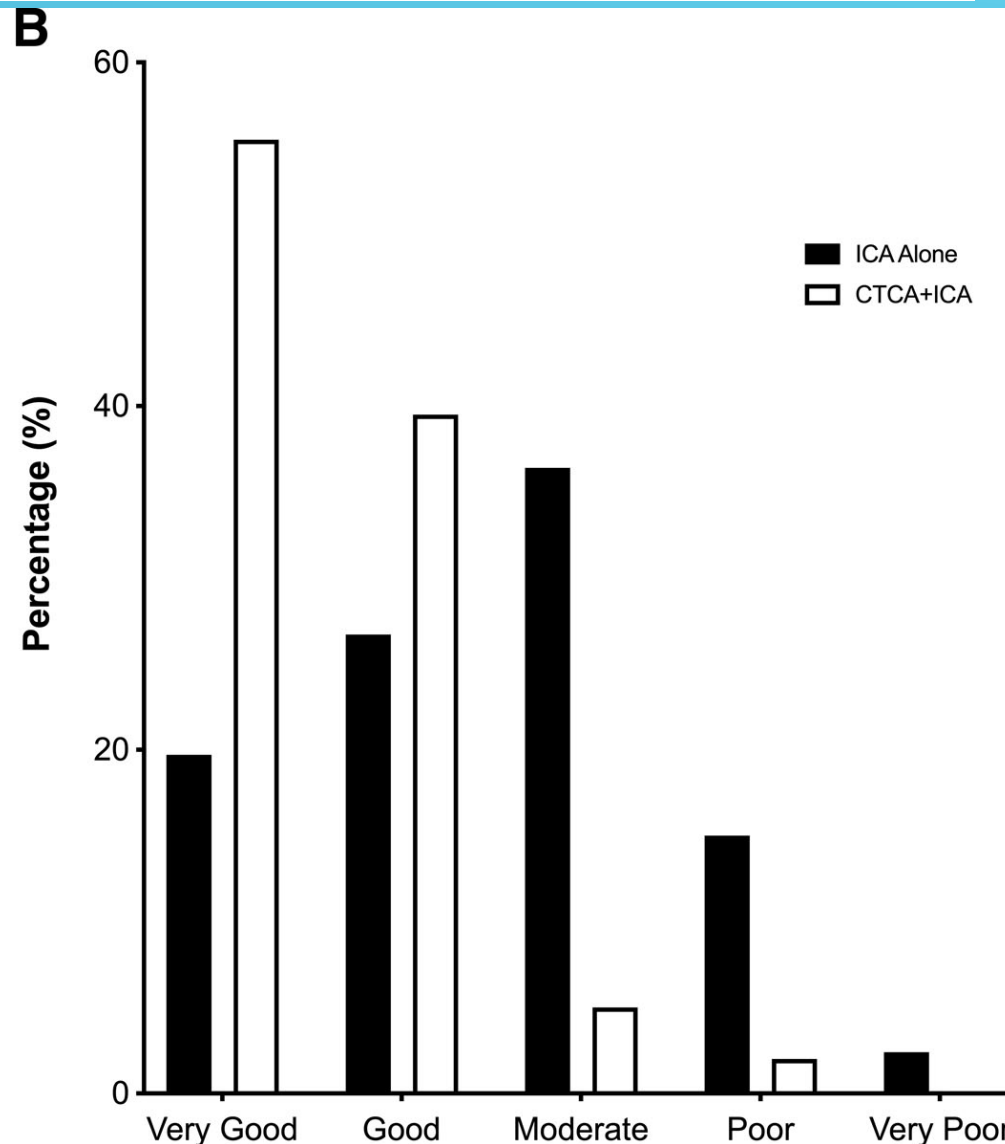
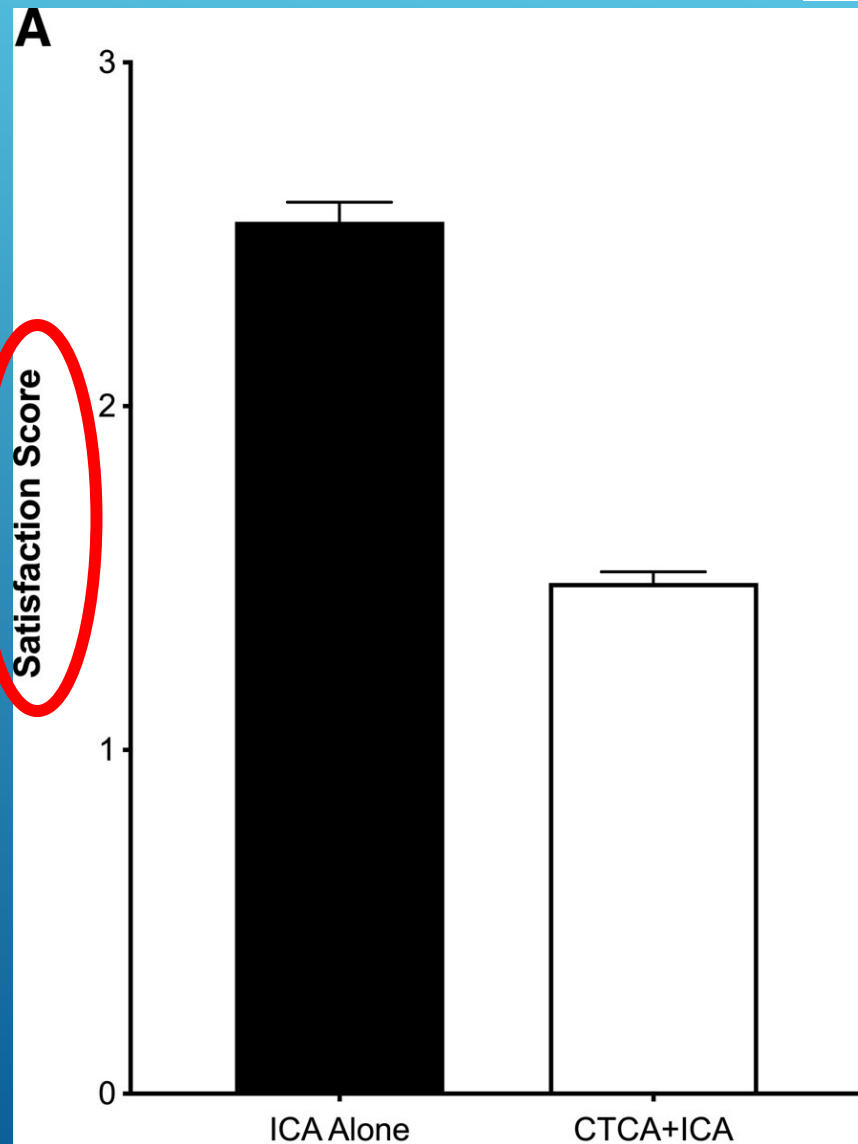
**2x 192 řadový :**

Zobrazení celého srdce  
během 1 otáčky(0,25 s)-  
prakticky není nutné  
zadržet dech !

**Median time from  
CTCA to ICA was 6.9  
days (interquartile range  
[IQR], 0.2–63.0 days)**

**Věk : 69 let**

# THE BY PASS CTCA TRIAL :Patient Satisfaction Scores

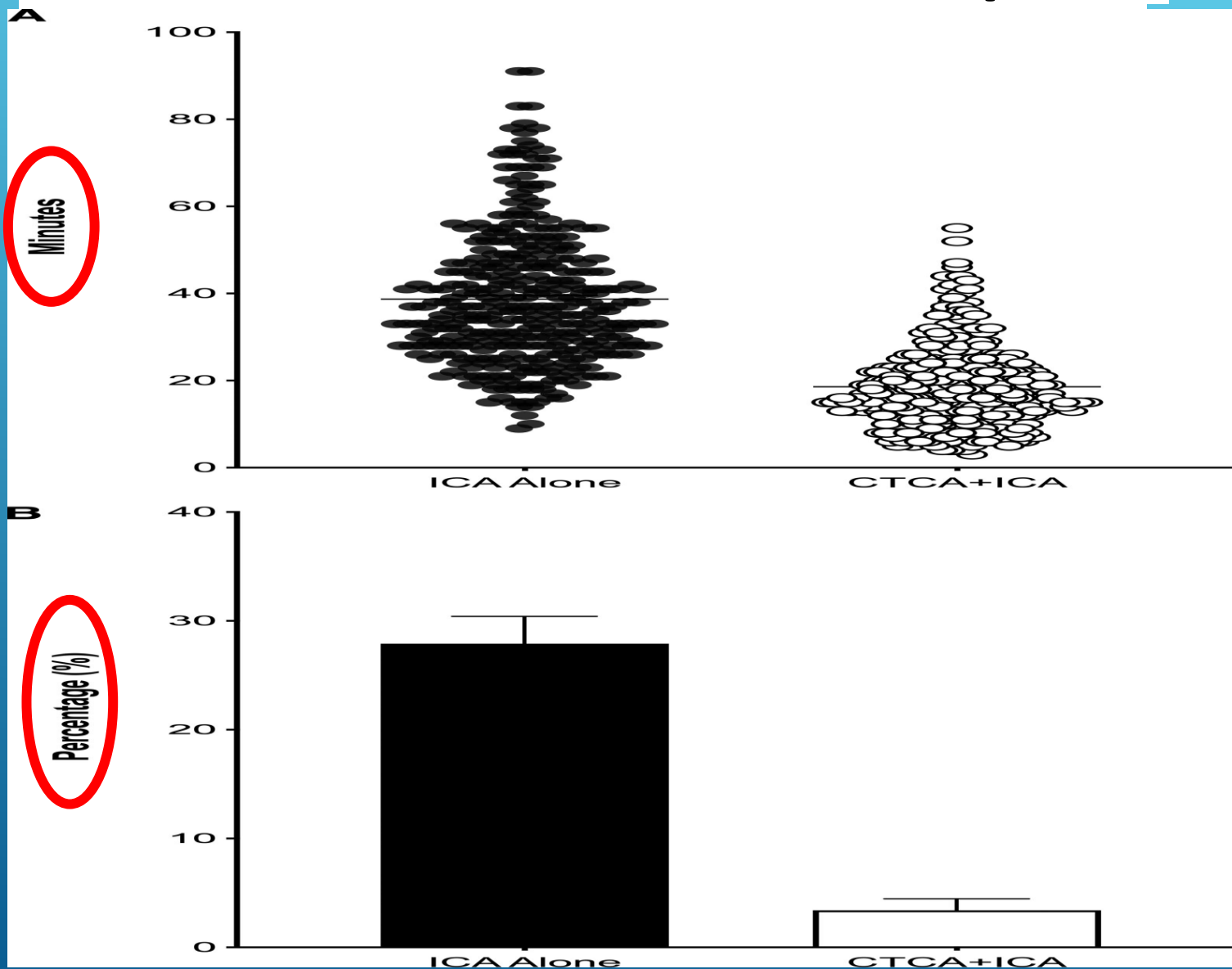


**Patient satisfaction scores (1=very good to 5=very poor) :**

**EQ-5D dotazník**  
(mobilita, self – care, obvyklé aktivity, pain-dyskomfort, úzkost – deprese)

40% greater patient satisfaction on a questionnaire with a 5-point scale where 1 is satisfied and 5 is not (1.49 vs 2.54).

# THE BY PASS CCTA TRIAL : Trvání procedury and Incidence kontrastem indukované nefropatie



## TIME ICA:

18.6 minutes in the noninvasive CT scan group vs. 39.5 minutes ( $p < 0.001$ )

- i více užitých katetrů !
- nalezených jen 75.7% graftů in the ICA-alone group- versus 99,7% ( $P < 0.001$ )

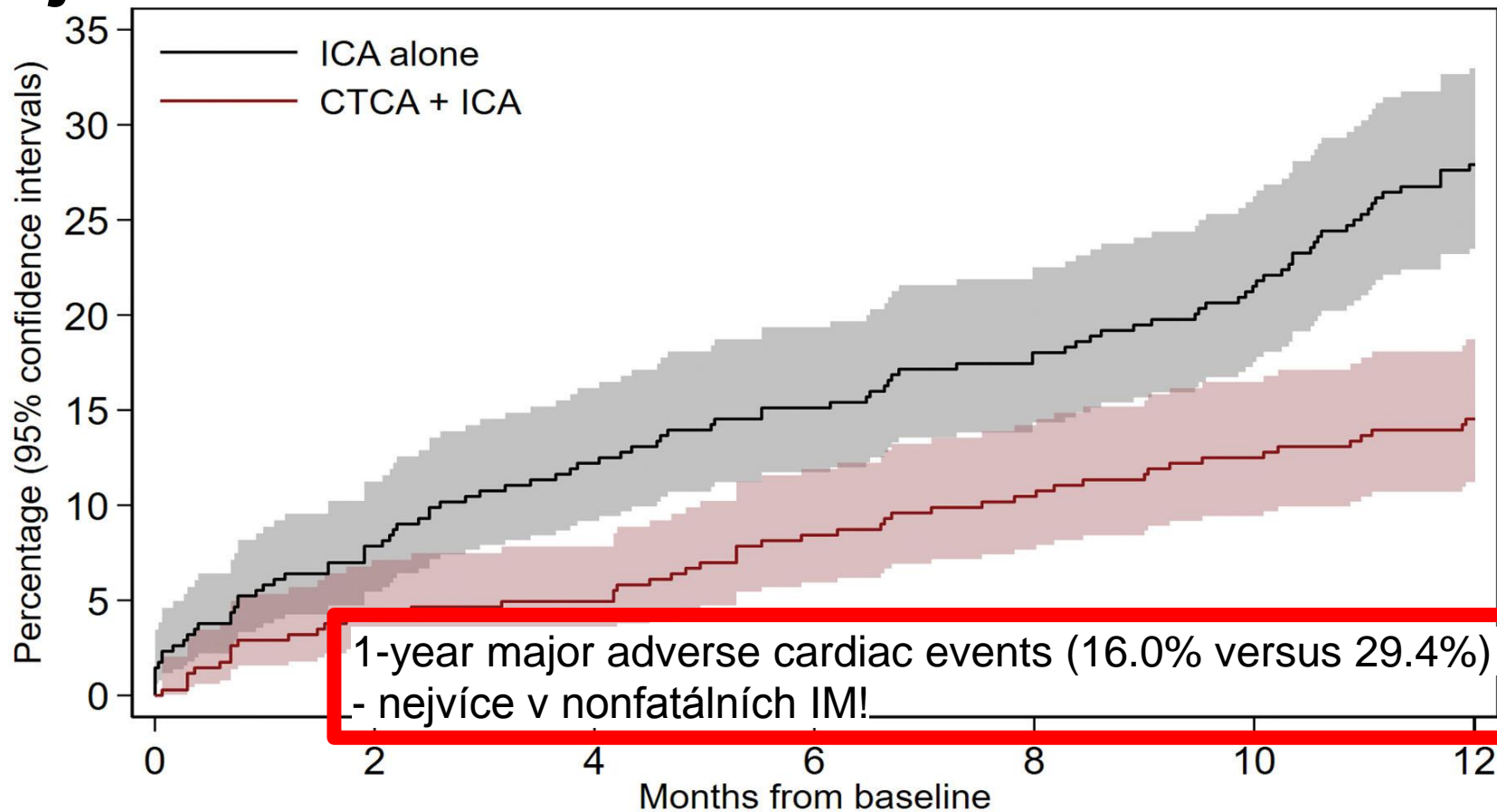
## CIN :

3.4% in the noninvasive CT scan group vs. 27.9% in the control group ( $p < 0.001$ )



# THE BY PASS CTCA TRIAL :

## Major Adverse Cardiac Events At 12 Months.



### Procedural complications

(2.3% versus 10.8%;

$p < 0.001$

- nejvíce v procedurálních IM

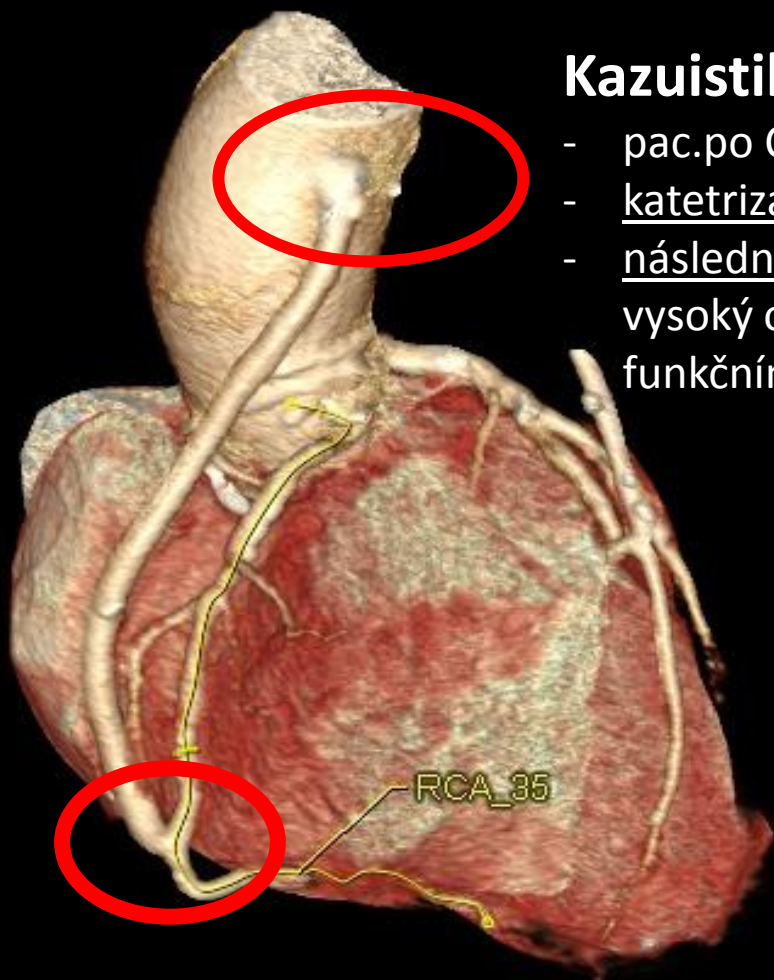
Number at risk

ICA alone	344	317	302	292	282	270	248
CTCA + ICA	344	329	327	315	308	301	294

**MACE** was defined as all-cause mortality, cardiac mortality, MI (not including periprocedural MI), and unscheduled revascularization

# Koronární CT u pac.po CABG v Kardiocentru Třinec vr.2023

- Celkem 676 koronárních CT - z toho 10 pac. po CABG(= 1,4% všech CT KG)



## Kazuistika :

- pac.po CABG LIMA –RIA, žíla- ACD
- katetrizátor po 35 minutách nenalézá žilní by pass
- následné CT v trvání cca 5 minut ukazuje na atypický vysoký odstup žilního by passu z Ao-ale jinak normálně funkčním !



CT přístroj Somatom Drive Siemens Dual Source 2x128 řadový!

# Závěr : vyjádření „nestora“ intervenční kardiologie k CCTA



Patrick W Serruys

Thorax Centrum Rotterdam, Imperial College London, UK

- „Již nastal čas nahradit ve většině případů SKG provedením CCTA – a to nejen u pacientů s bolestí na hrudi, ale i v rámci rozhodování Heart týmu u pac.s MVD před revaskularizací !“
- „Lege artis fungující Kardiocentrum musí mít k dispozici svůj vlastní CT přístroj vyšší generace s non stop provozem 24/7 – s optimální kombinací v CCTA vyškolených RTG lékařů a kardiologů !“

*P. Serruys : European Heart Journal* **2019**, 40, 1472