FN MOTOL

KARDIOLOGICKÁ KLINIKA
UK 2. LF a FN Motol

Hodnocení koronarografie a další morfologická a funkční vyšetření koronárních tepen

C. Štěchovský

Kardiologická klinika 2.LF UK a FNM, Praha

Koronární nemoc X ischemická choroba srdeční

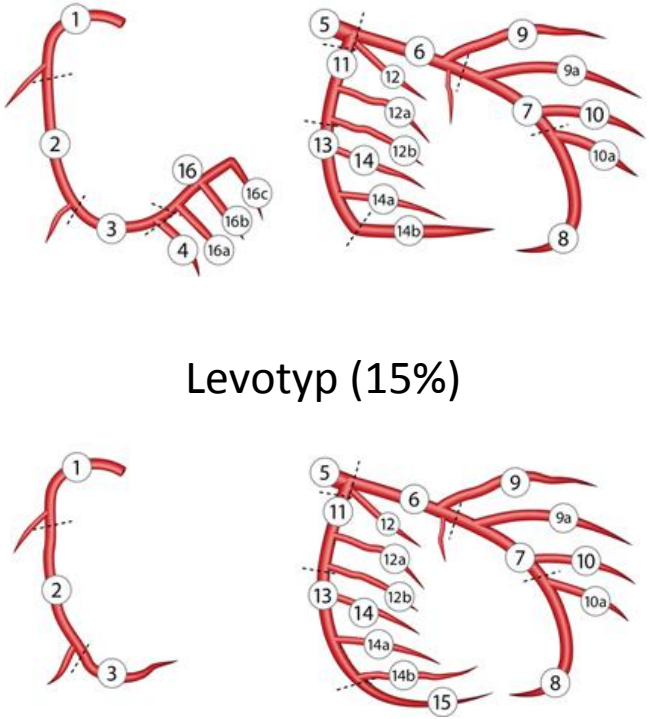
- Termín koronární nemoc (coronary artery disease – CAD) zahrnuje aterosklerotické postižení koronárních tepen vedoucí ke zúžení lumina tepny (obstruktivní).
- Může se projevovat jako námahová angina pectoris, srdeční selhávání, akutní koronární syndrom nebo zůstat klinicky němá.
- Na vzniku ischemické choroby srdeční se kromě zúžení lumina tepny podílí také endoteliální dysfunkce s poruchou mikrocirkulace a pohotovostí ke spasmům.
- Prognóza závisí na rozsahu aterosklerotického postižení, zátěžové ischémie, systolické funkci LK případně viabilitě a přidružených vadách.

Koronarografie

- Historicky první metoda umožňující vyšetření koronární nemoci.
- První selektivní koronarografii provedl Sones r.1958.
- Selektivní sondáž levé a pravé koronární tepny katetrem s definovaným tvarem (např. Judkins) (4-6F = 1,33-2mm).
- Výhody: Zlatý standard, možno kombinovat s intravaskulárními zobrazovacími metodami (IVUS, OCT, NIRS) nebo měřením tlaků a průtoků (FFR, iFR, CFR), direct PCI.
- Nevýhody: Náklady, tepenná punkce, luminografie, nezhodnotí hemodynamickou významnost hraničních stenóz ani velikost plátu, hodnocení stenózy vůči referenčnímu „zdravému“ úseku je limitováno při difuzním postižení.
- Radiační zátěž velmi závisí na habitu a počtu potřebných projekcí/složitosti katetrizace. V průměru je zhruba stejná jako CT-koronarografie.

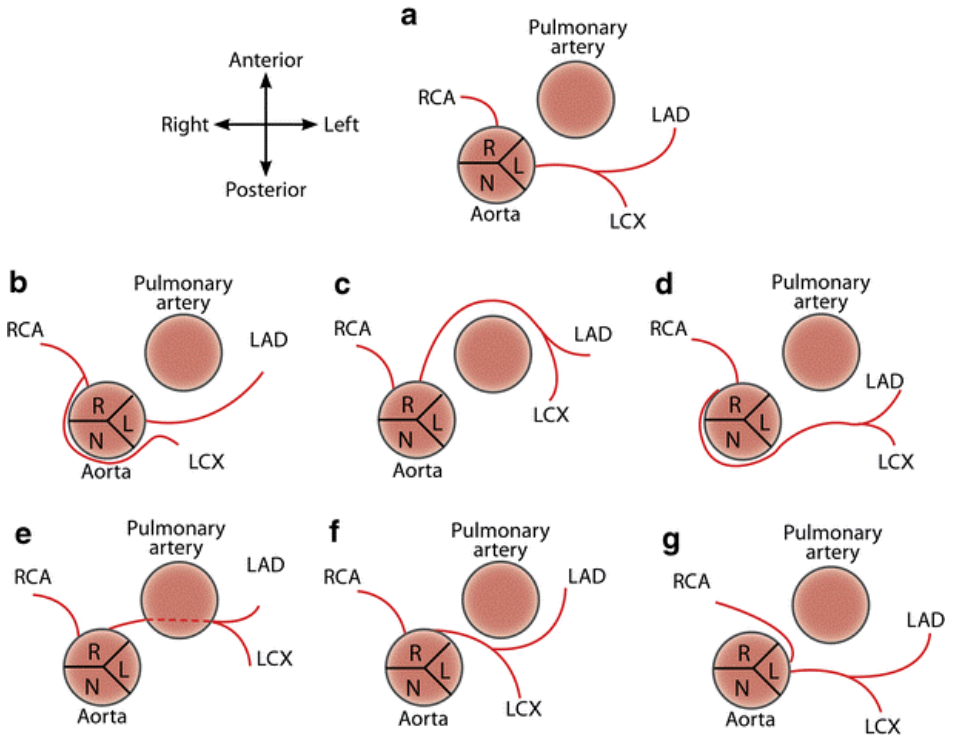
Koronarografie

Pravotyp (85%)



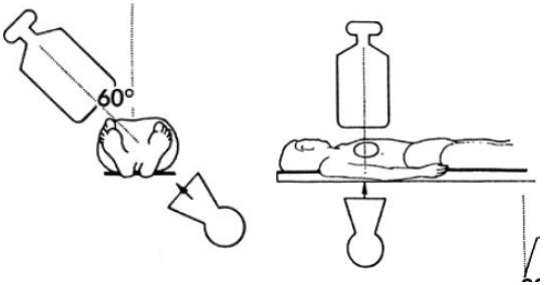
Levotyp (15%)

Koronární anomálie (1%)

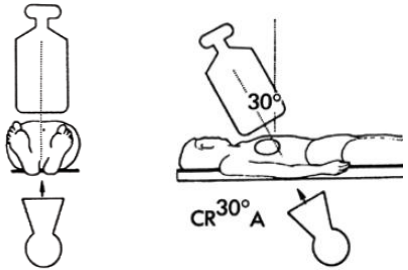


http://www.syntaxscore.com

RAO 30

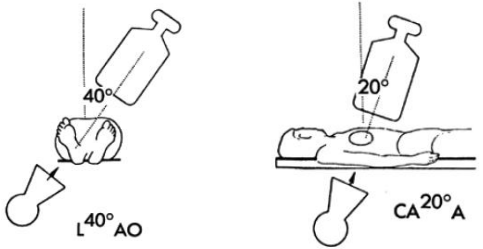


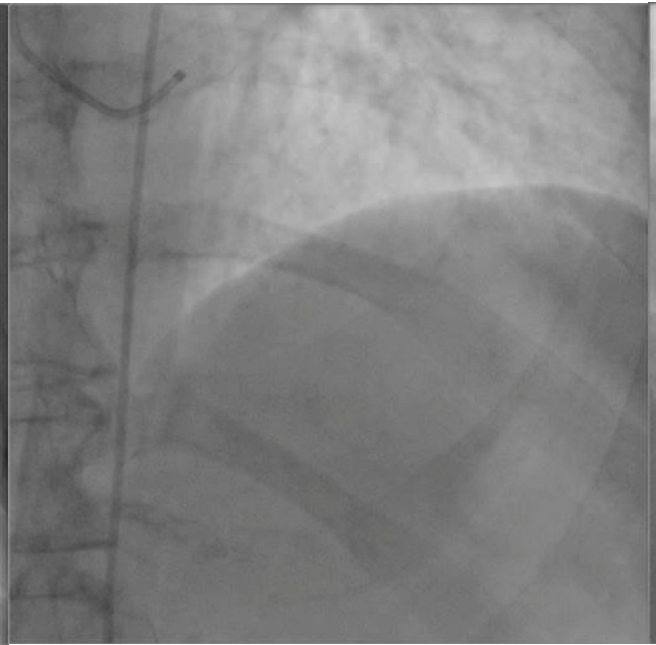
CRAN 30

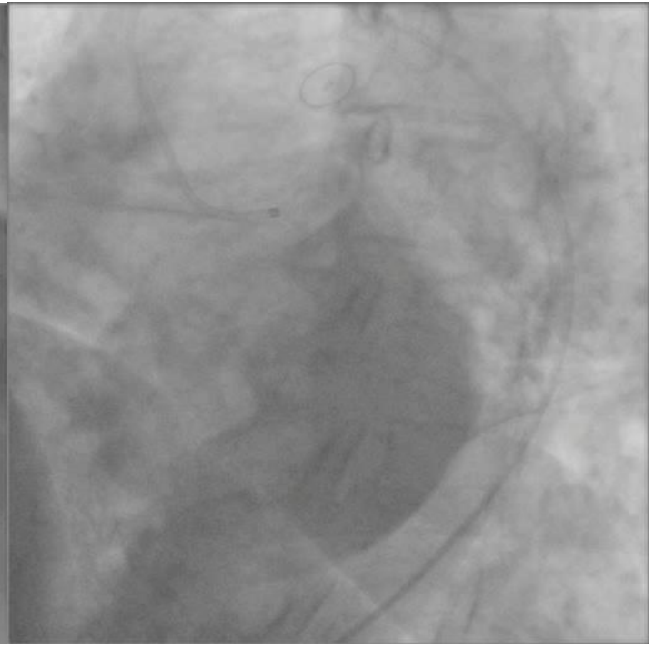


Spider

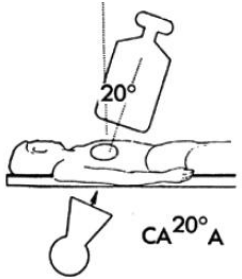
LAO 45, CAUD 25



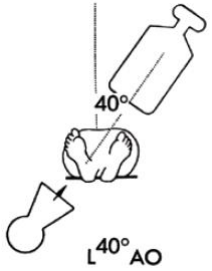




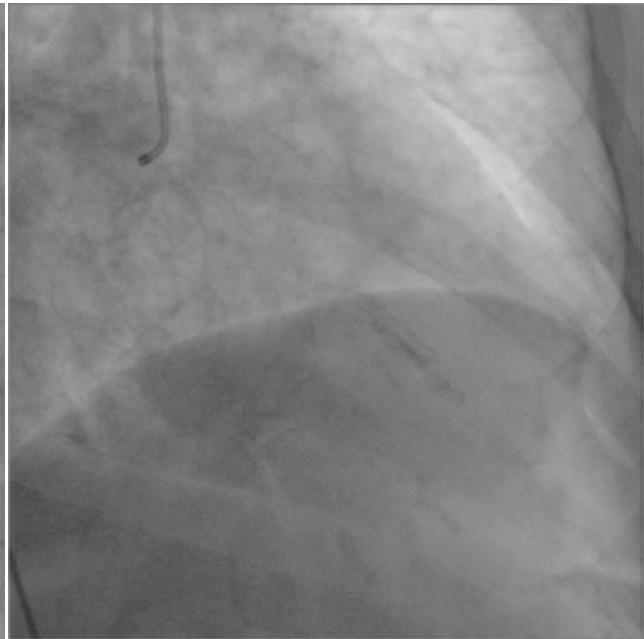
20/20
20 RAO, 20 CAUD



LAO 20-40



RAO 30



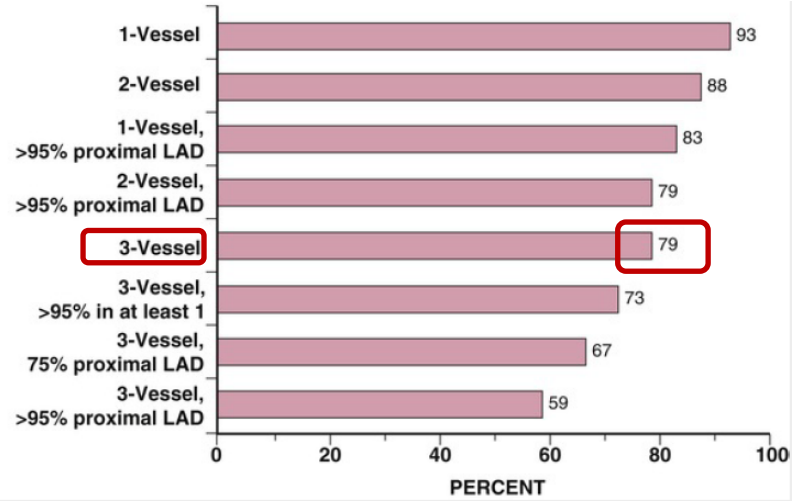
Co lze z koronarogramu vyčíst

- Počet, závažnost a lokalizaci stenóz
  - Nemoc 1…2…3 tepen, proximální RIA, kmene ACS
  - Bifurkační stenózy (hodnotíme postižení hlavní větve před bifurkací a za bifurkací a postižení vedlejší větve – Medina klasifikace)
  - Aorto-ostiální stenózy
- Délku stenózy
- Difuzní postižení
- Výrazné vinutí
- Kalcifikace
- Trombus
- Přítomnost chronických totálních okluzí (CTO), jejich délku a kolateralizaci

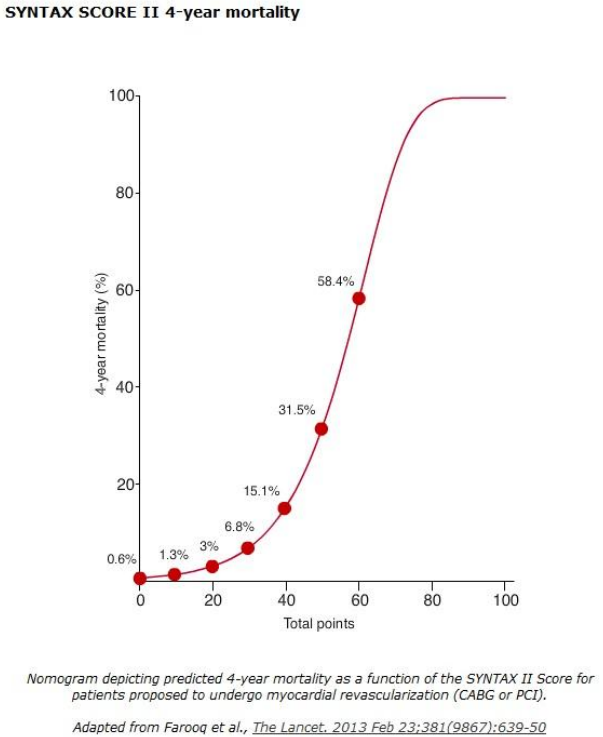
Medina (1,1,1)

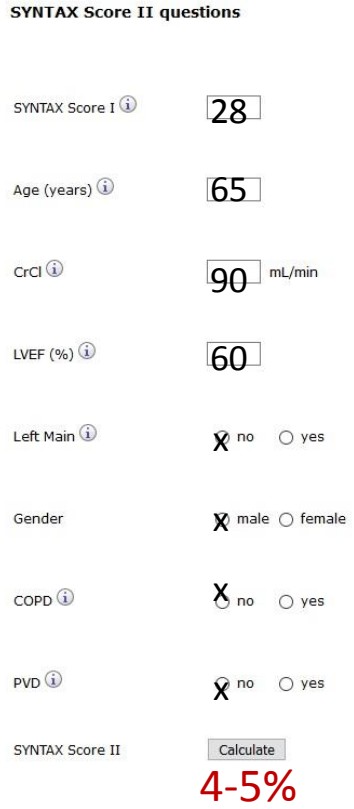
Rozsah koronární nemoci a prognóza

Pětileté přežívání



Califf et al., J Am Coll Cardiol 1996



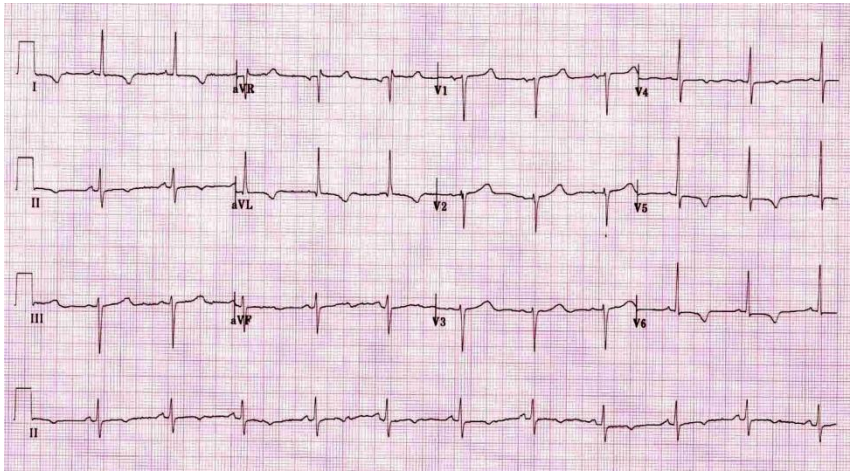


4-5%

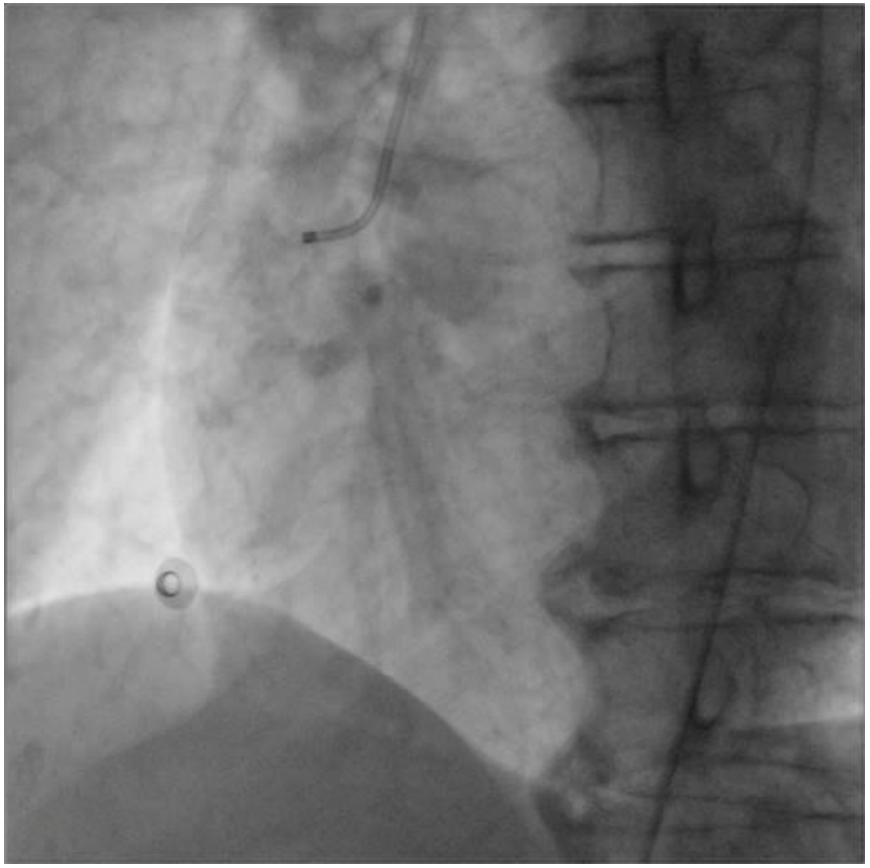
Farooq et al., Lancet 2013
SYNTAX II http://www.syntaxscore.com/calculator

Kazuistika č.1

- 66 letá žena, kuřačka, arteriální hypertenze
- Stenokardie trvající 4 hodiny před příjezdem do nemocnice
- EFLK 60%
- Při SKG již bez obtíží
- hs-TnI 4400ng/l



Kazuistika č.1



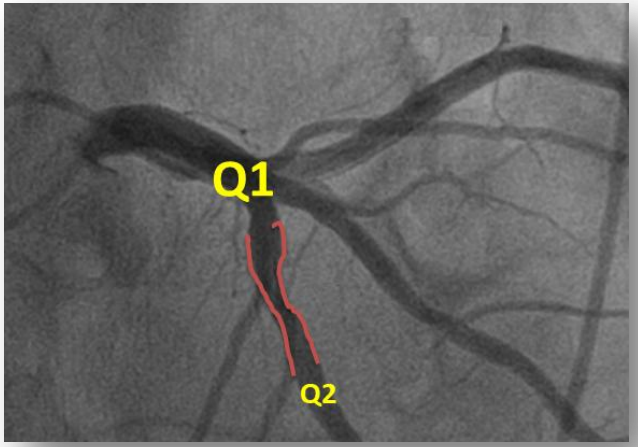
Kazuistika č.1

- Jaký bude další postup?

1. Není jasná culprit léze, choroba tří tepen, hodně kalcifikací a ohybů, radši zavolám kardiochirurga.
2. Je jasná culprit léze, provedu PCI RMS a v druhé době PCI ACD a FFR RIA.
3. Culprit léze je asi RMS, ale provedu PCI RMS i ACD. Na RIA bych vůbec nesahal.
4. Rád bych se podíval dovnitř tepen.

Co při koronarogafii nevidíme... a jen odhadujeme

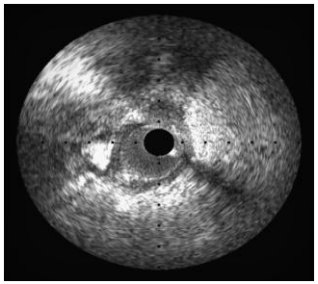
1.) Hemodynamickou významnost stenózy
- zátěžová vyšetření: SPECT, PET, zátěžové ECHO, zátěžová MR
- frakční průtoková rezerva (FFR), koronární průtoková rezerva (CFR) a další indexy



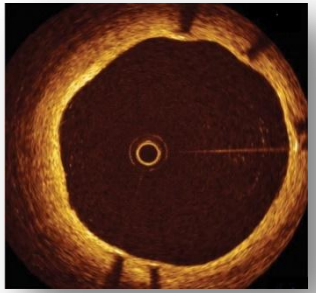
2.) Rozměry tepny, velikost plátu, složení plátu
- CT-koronarografie
- intravaskulární zobrazovací metody: IVUS, OCT, NIRS

Jak se podívat do tepny?

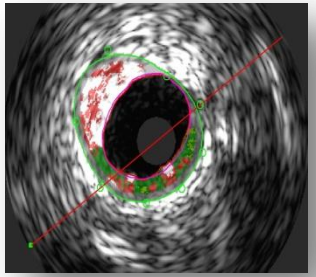
- **Intravaskulární ultrazvuk (IVUS)**



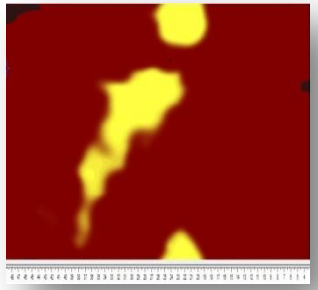
- **Optická koherenční tomografie (OCT)**



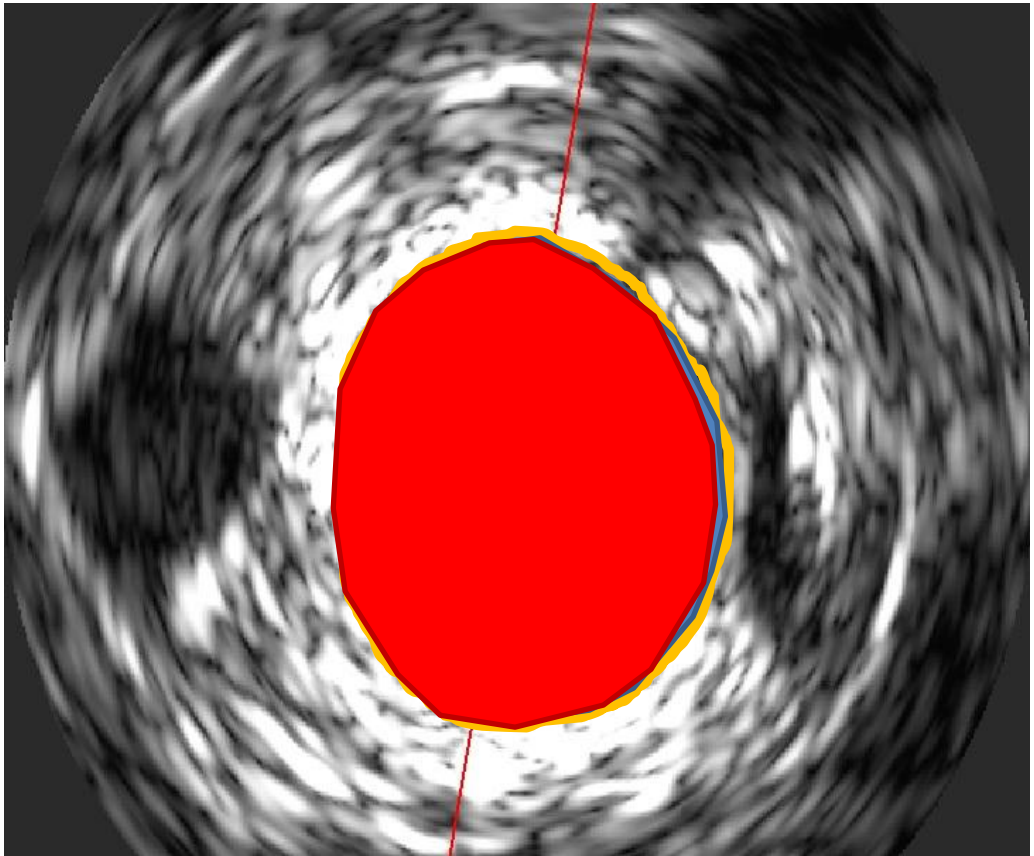
- **IVUS – virtuální histologie (VH-IVUS)**

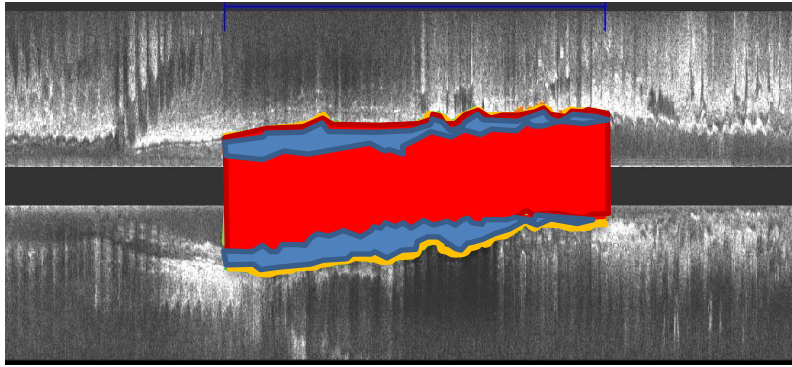


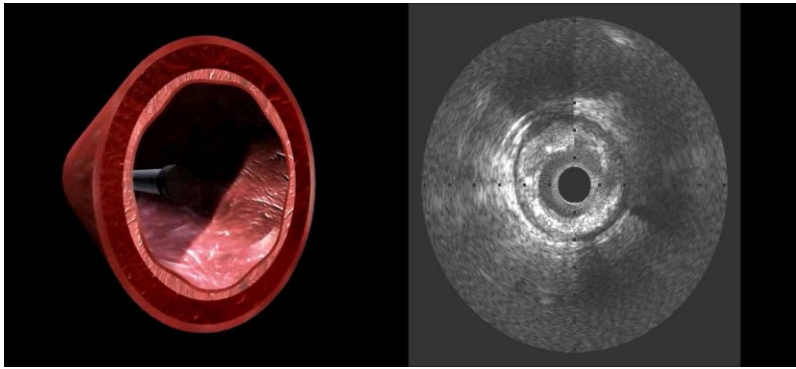
- **Infračervená spektroskopie (NIRS)**



Intravaskulární ultrazvuk

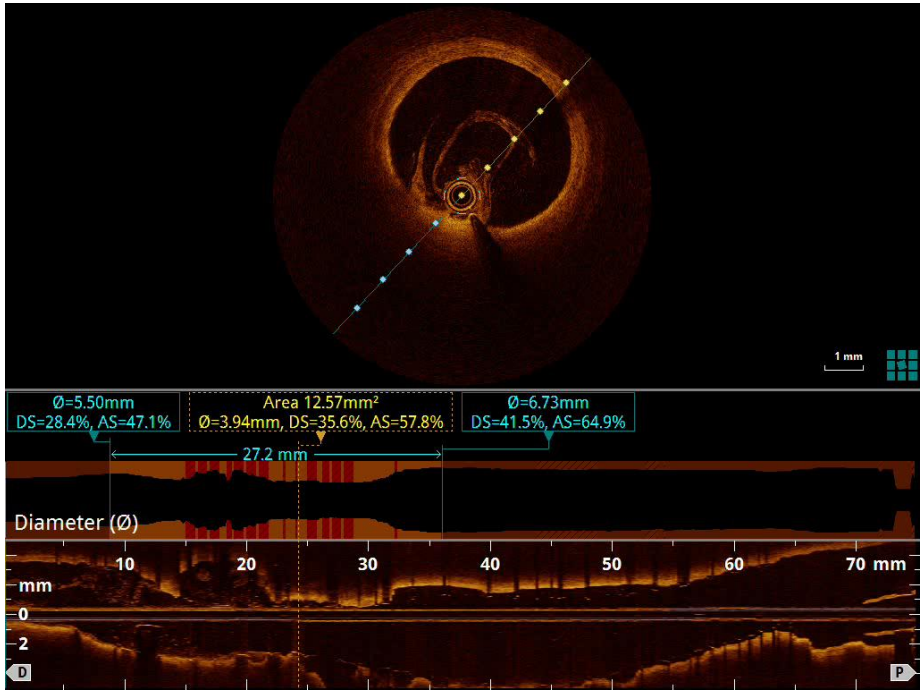




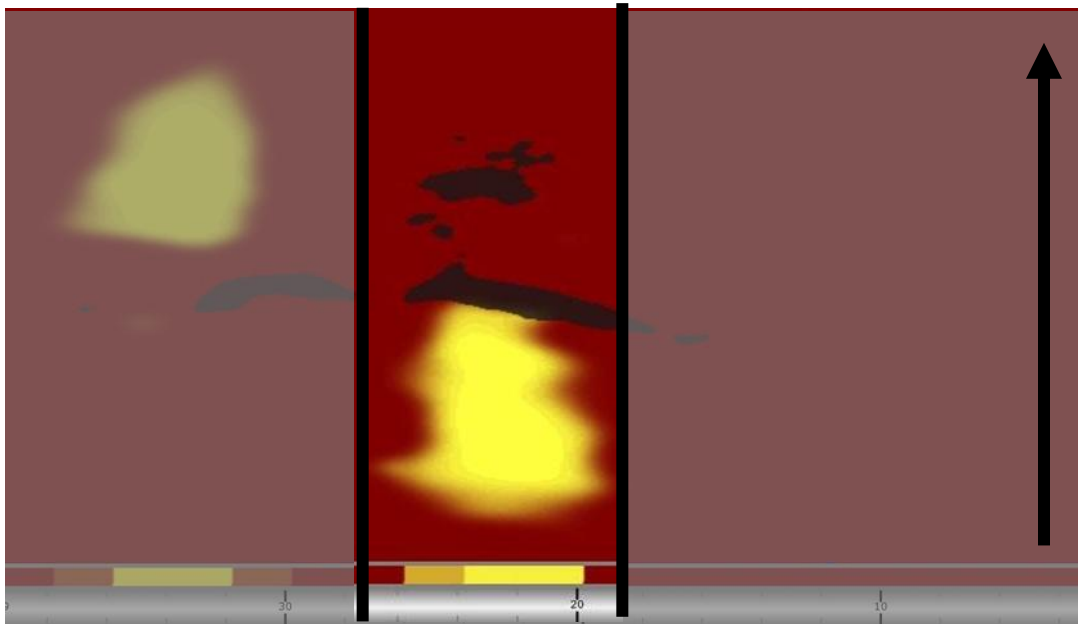


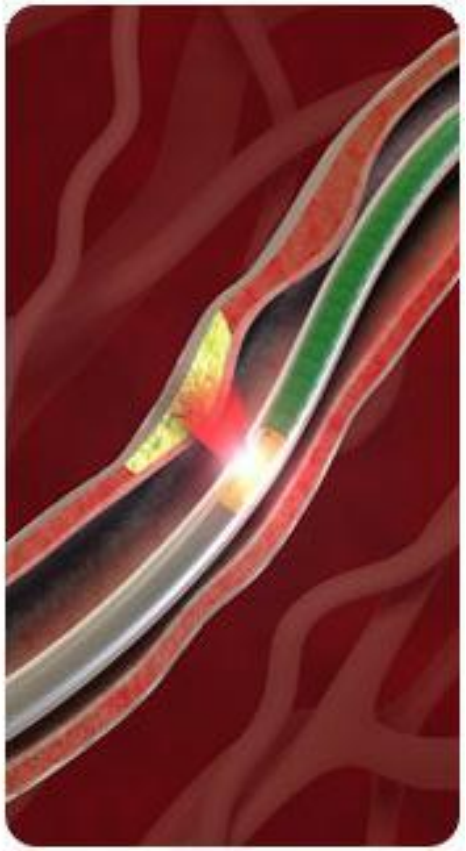
Optická koherenční tomografie

- Obdobná měření jako IVUS, ale nižší penetrance do stěny tepny → obvykle nevidíme EEM.
- Vyšší rozlišení (10x).
- Hodnocení apozice stentu a lepší detekce trombu a disekce.



Infračervená spektroskopie



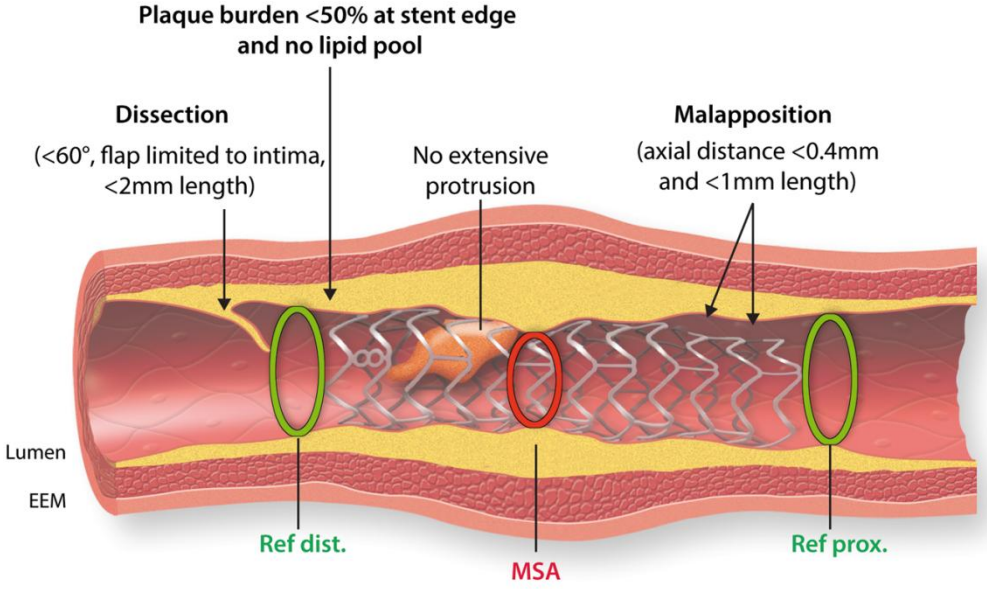


NIRS chemogram

Žlutá = přítomnost lipidů v plátu

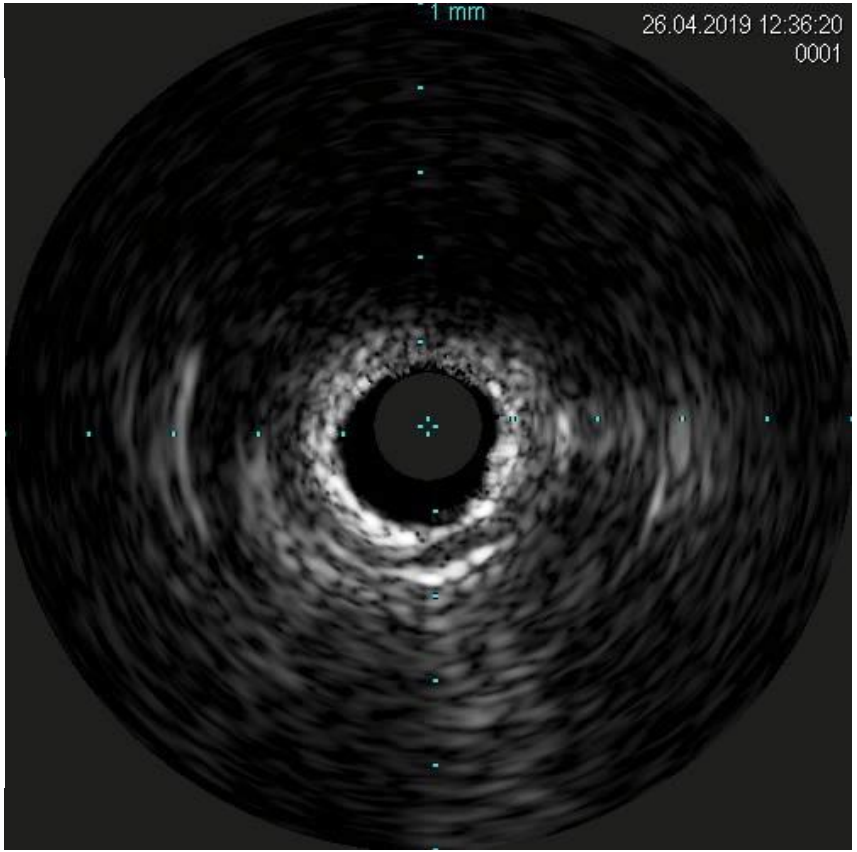
Lipid core burden index (LCBI) = poměr plochy žluté k celkové ploše chemogramu x 1.000

K čemu jsou IVUS, NIRS a OCT dobré?



MSA>5.5mm² (IVUS) and >4.5mm² OCT

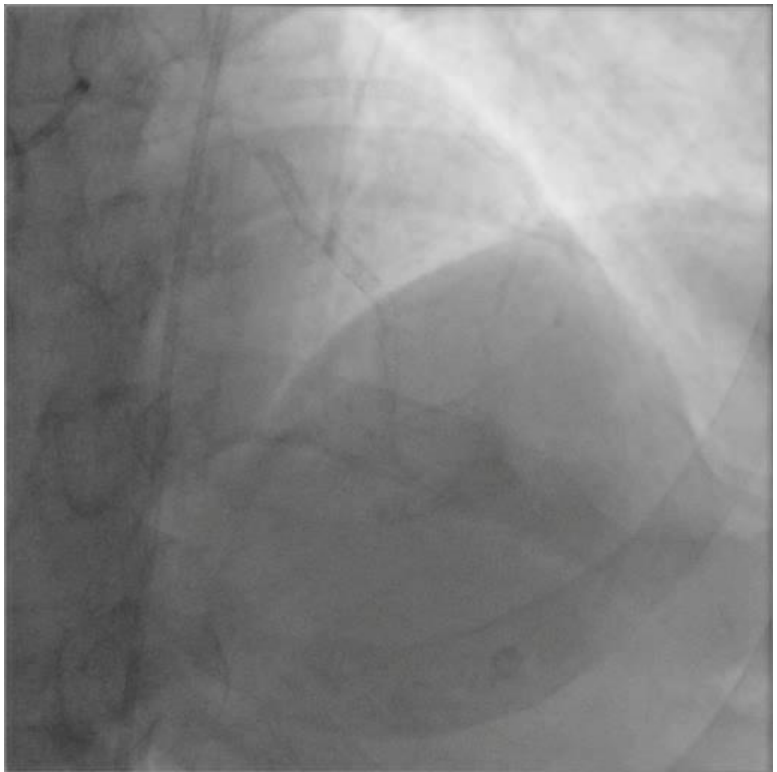
MSA/average reference lumen > 80%

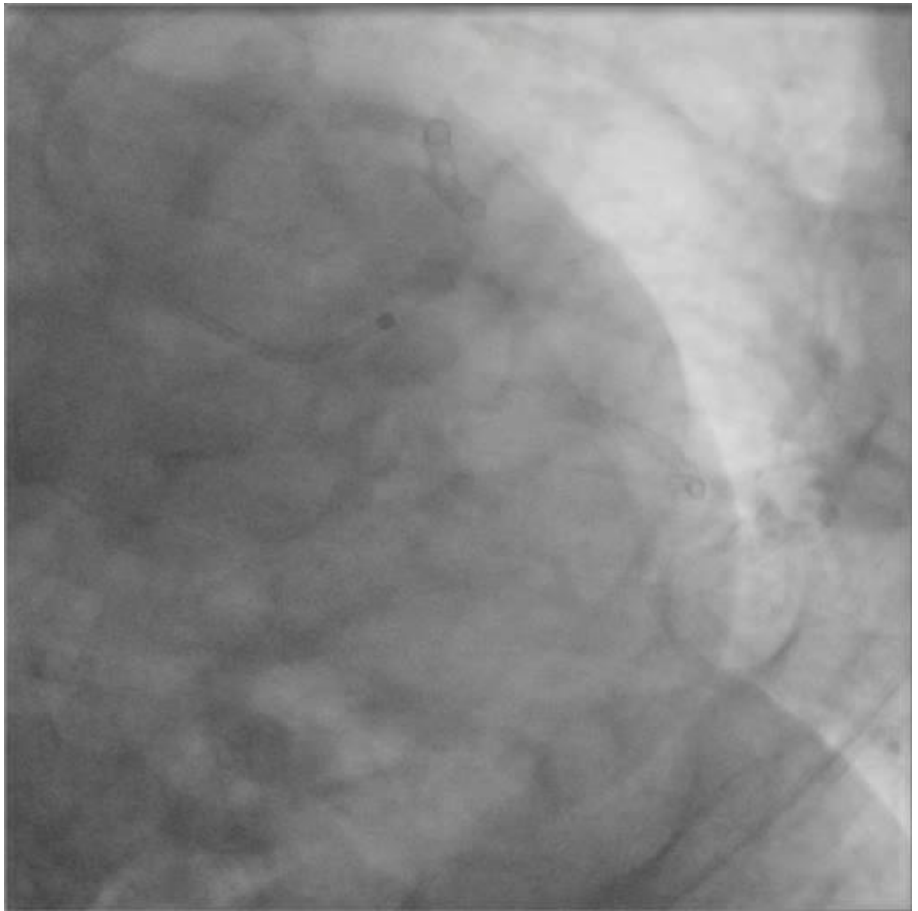


Räber L et al., Eur Heart J 2018

Kazuistika č.2

- 80 letý muž s anginou pectoris CCS II
- RBBB, EFLK 50%





Kazuistika č.2

- Revaskularizace při stabilní ICHS.

1. Stenóza ostiální/proximální RIA a RD1, rozsáhlé povodí a tedy potencionálně velká ischémie, technicky to bude ale výzva.
2. Asi by se mělo udělat FFR.
3. Na prognózu (mortalitu) to nebude mít vliv, četl jsem přeci COURAGE, FAME-2 atd.
4. Příště už nebudu katetrizovat osmdesátníky s malými obtížemi, aniž by měli rozsáhlou ischémii na SPECTu.

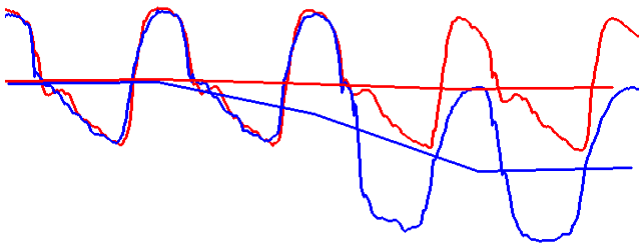
Jak změřit funkční významnost koronární stenózy?

Frakční průtoková rezerva (FFR) = Pd/Pa

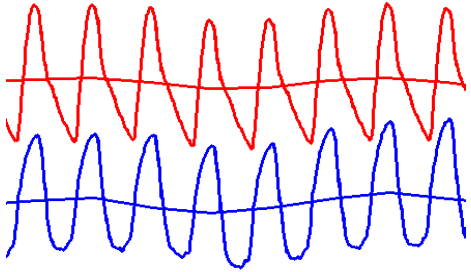
- **Pa** = střední tlak v aortě při maximální hyperémii
- **Pd** = střední tlak distálně za stenózou při maximální hyperémii

Měření se provádí 0,014“ vodičem s mikromanometrem (FFR wire).

K navození hyperémie se používá intrakoronární bolus adenosinu nebo i.v. infúze.



Klidový stav



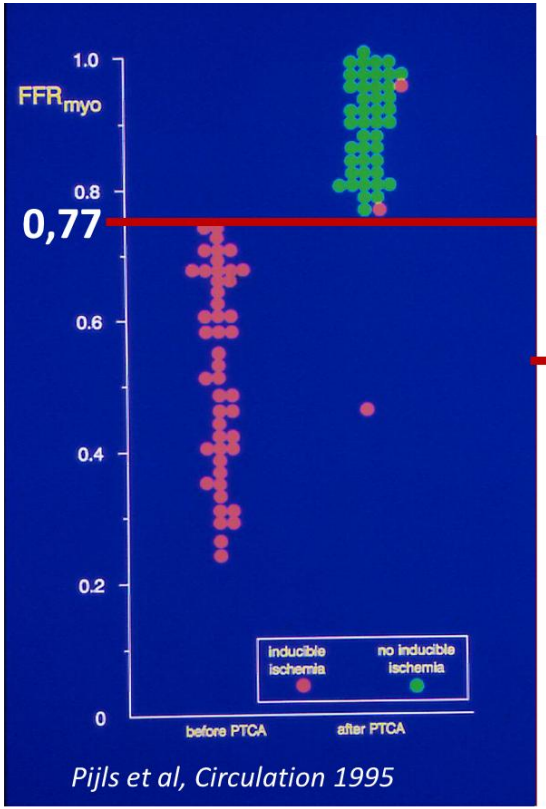
Hyperémie

112 mmHg

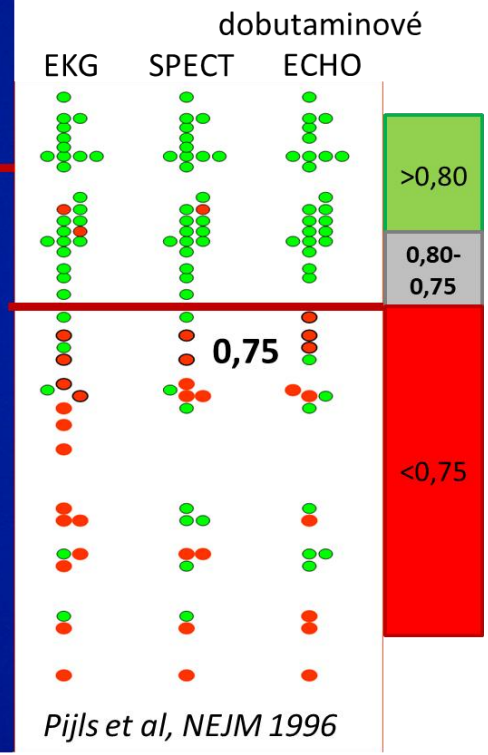
58 mmHg

FFR = 112/58 = 0,52

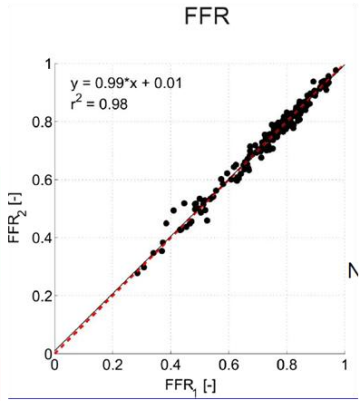
FFR a zátěžová ischémie



Pijls et al, Circulation 1995



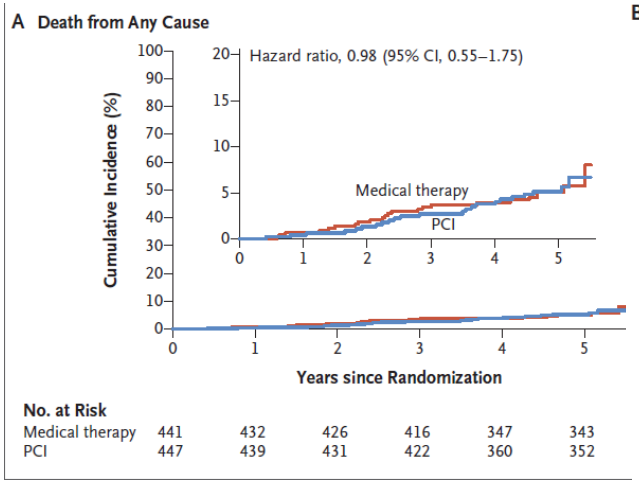
Pijls et al, NEJM 1996

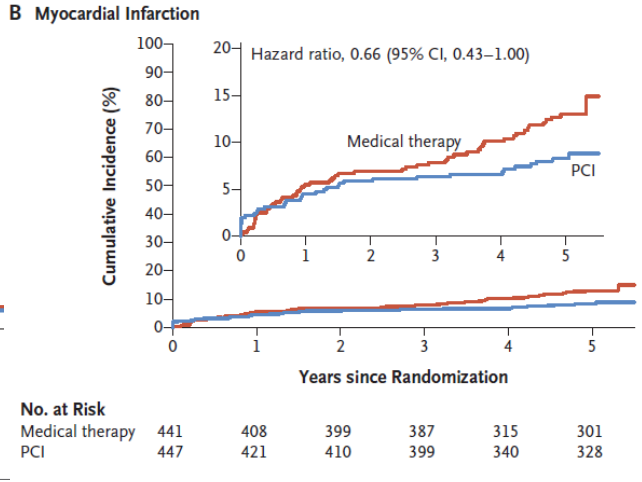


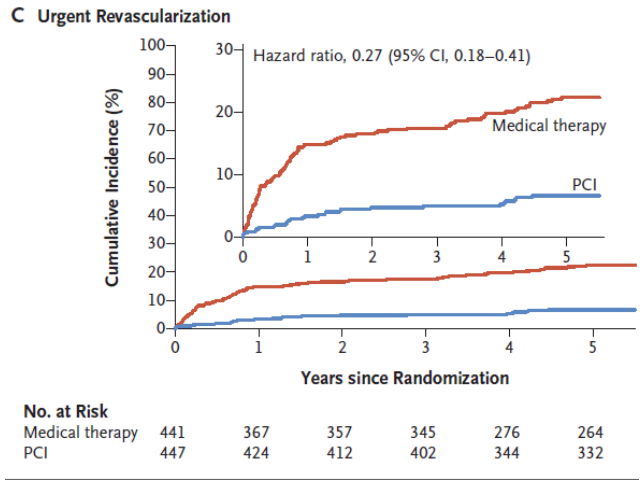
Při opakovaných vyšetřeních téže tepny nedojde ke změně z červené ischemické hodnoty na zelenou a naopak.

FFR a prognóza

Pětileté výsledky studie FAME 2







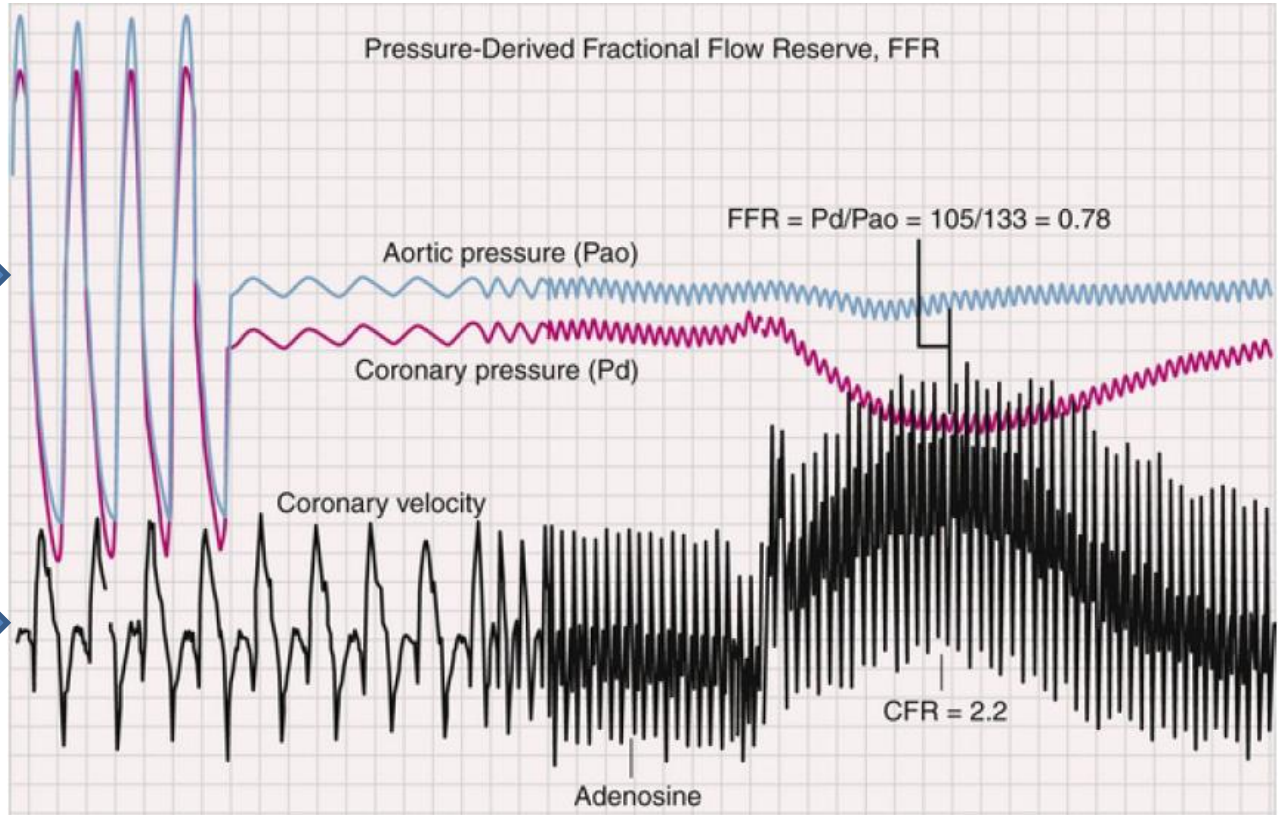
Ke konci sledování 51% pacientů z farmakologicky léčené skupiny podstoupilo PCI oproti-
13% pacientů z intervenční skupiny, kteří podstoupili opakovanou PCI ($p<0,001$).
Mortalita 5,2% (≈ 1% za rok) při průměrném věku 64 ± 10 let !!!

Xaplanteris et al., NEJM 2018

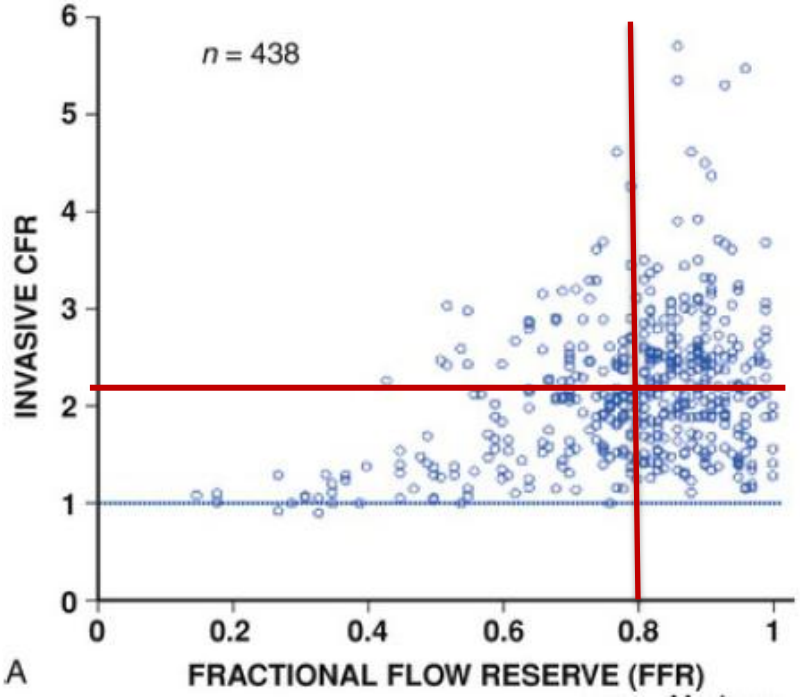
Koronární průtoková rezerva (CFR)

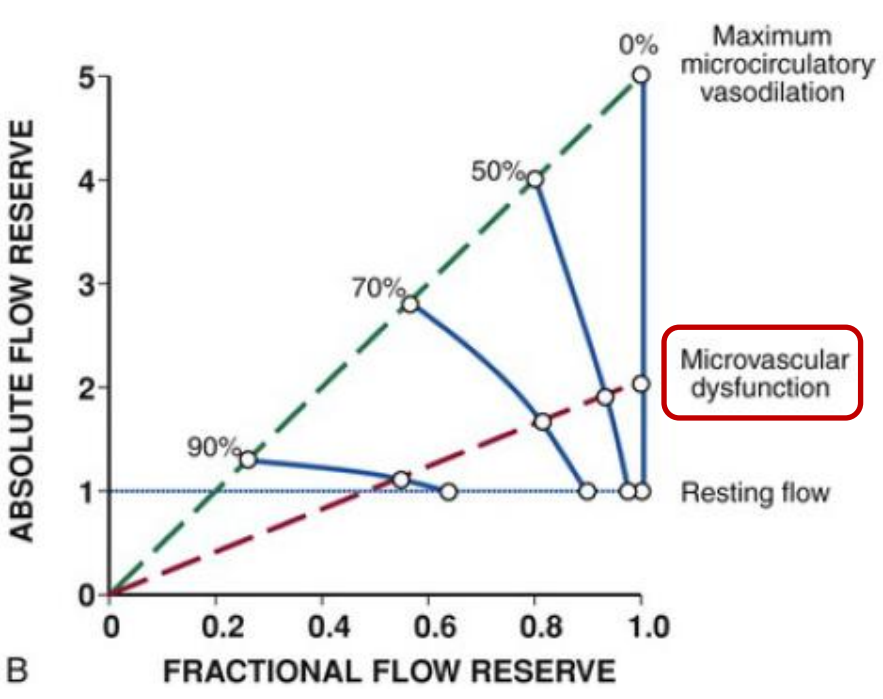
Tlak

Průtok (Doppler)



Vztah FFR a CFR





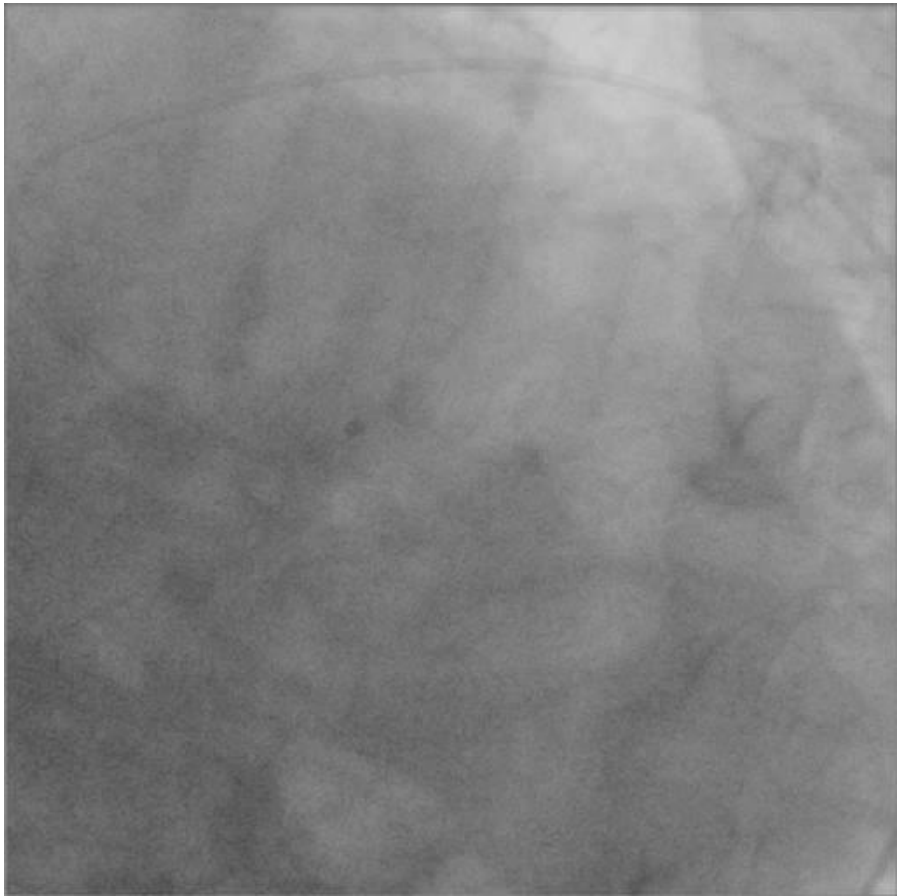
Johnson MP et al., J Am Coll Cardiol Imaging. 2012

Co nám přineslo užívání FFR a intravaskulárních zobrazovacích metod ?

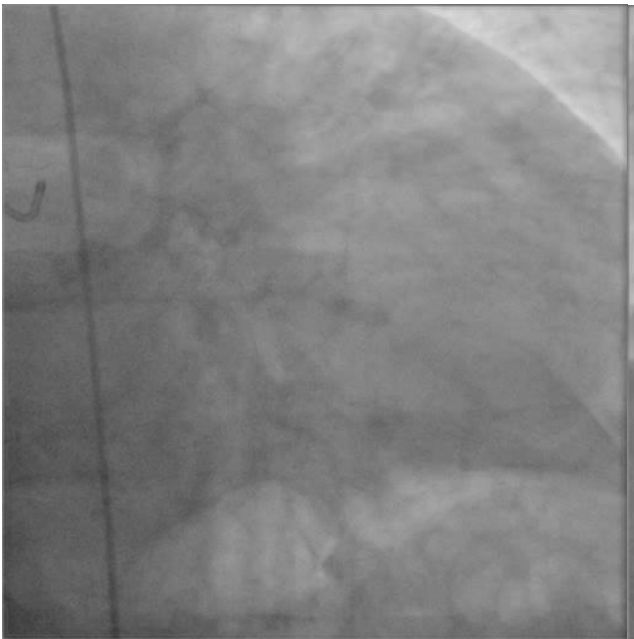
- FFR: Dlouhé difuzní postižení má větší vliv na funkční významnost než těsná fokální stenóza.
- CFR: Průtoková rezerva může být snížena i přes nepřítomnost obstruktivní koronární nemoci.
- IVUS: Koronární tepny jsou často větší, postižení je difuznější a stenty jsou hůře expandované, než se nám zdá z angiografie.
- OCT: Drobné malapozice stentu a disekce na jeho okrajích jsou časté. Objasnění příčin trombózy stentu.
- NIRS: Detekce vulnerabilních plátů in vivo.

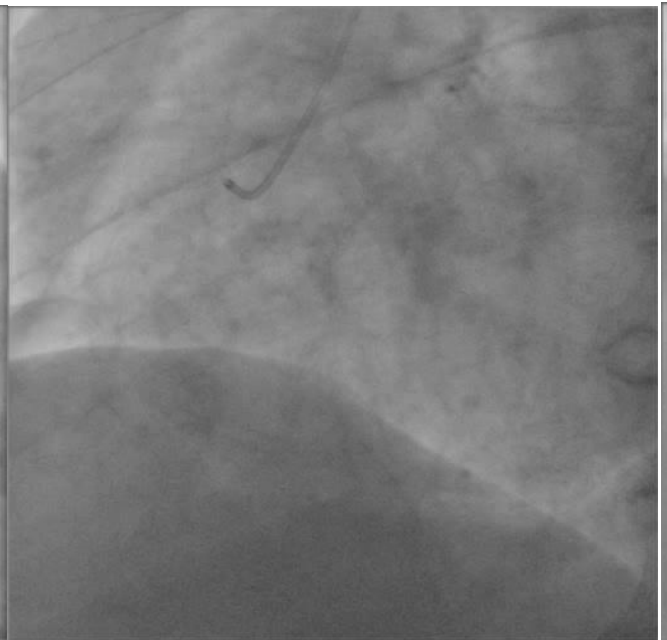
Kazuistika č.3

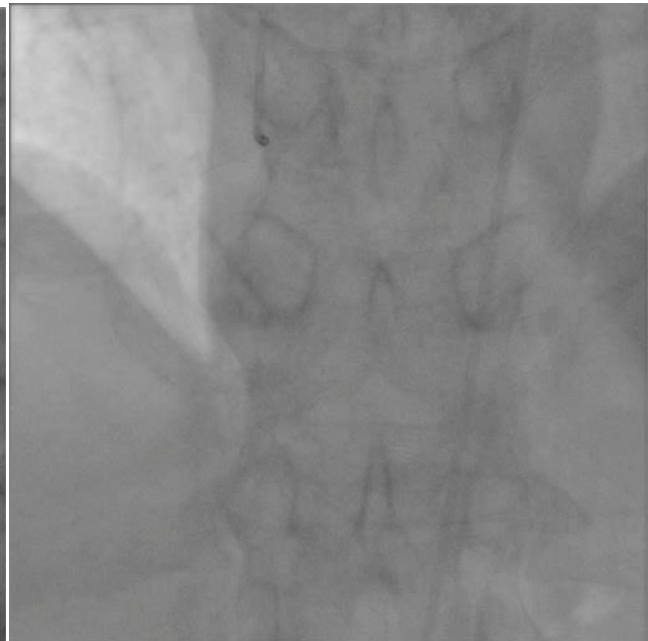
- 64 letý muž se srdečním selháváním NYHA II po optimalizaci farmakoterapie
- EFLK 35% s funkční MR 2/4
- Diabetes 2.typu



Kazuistika č.3







Kazuistika č.3

- Revaskularizace u srdečního selhání se sníženou EFLK.

1. Především mě zajímá viabilita, udělám MRI.
2. Na viabilitu příliš nedám, četl jsem studii STICH. Při CHSS s chorobou tří tepen a přijatelném Euroscore sníží CABG v dlouhodobém horizontu mortalitu.
3. Tady by se hodilo SYNTAX skóre, budu se řídit guidelines ESC pro revaskularizaci z roku 2018.
4. Provedu PCI RMS2 (je silný a má těsnou stenózu), ostatní je jen „kosmetický“ problém. Prognóza více závisí na dysfunkci levé komory.

Take home message

- Každý koronarogram je unikátní (jako otisky prstů), guidelines se naopak snaží o rozdělení do jasně definovaných skupin.
- Kombinace anatomického hodnocení (např. SYNTAX skóre) a hemodynamické významnosti (např. FFR).
- Stenóza nad 50% (60…70…80%) není jednoznačnou indikací k PCI a „nemoc tří tepen“ k CABG.