

CT vyšetření srdce

Základní informace

J. Veselka

Kardiologická klinika 2. LF UK a FNM, Praha

CT využívá rtg záření

4-320 řadé přístroje; 1-2 zdroje; čím více řad a více zdrojů, tím lepší prostorové a časové rozlišení

Na vyšetření je nutné zadržet dech a pokud možno zpomalit TF

Většinou se podává jodová kontrastní látka do periferní žíly

Záření probíhá po celou dobu srdečního cyklu (více dat, vyšší dávka) nebo jen v jeho části (nižší dávka)

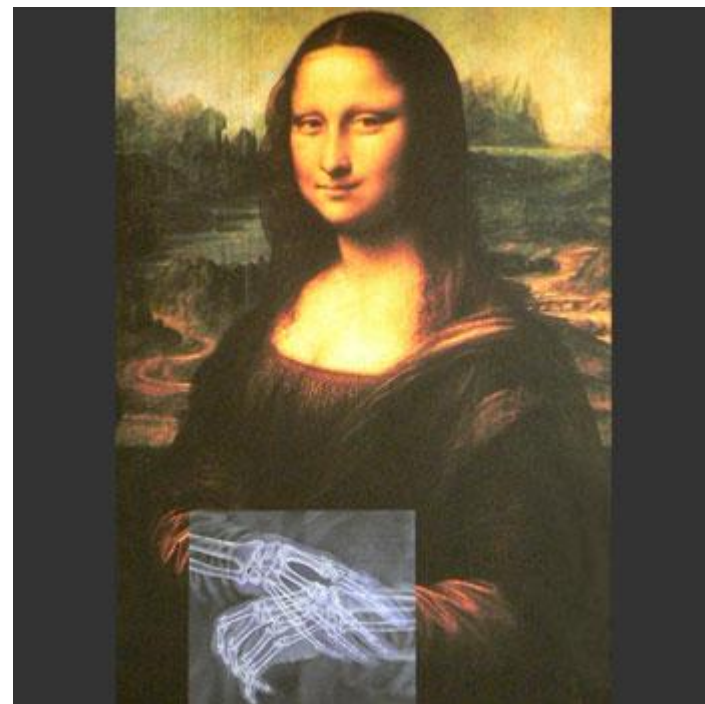
Nevhodní pacienti:

Kalcifikované tepny, stenty

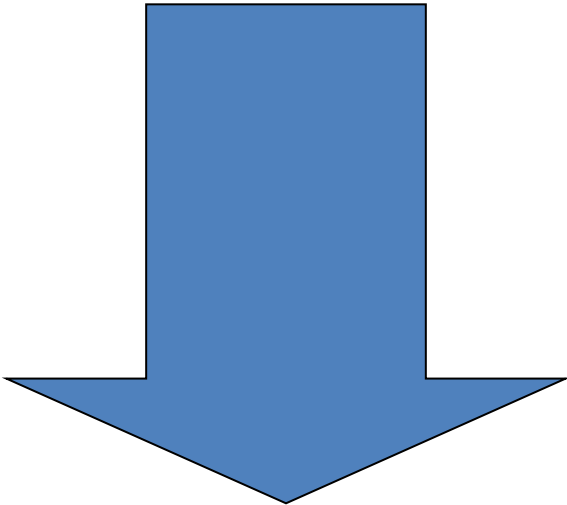
Nepravidelná, rychlá srdeční akce

Neschopnost zdržet dech

Výsledný obraz je dvoj či trojrozměrný



Riziko vyšetření

- Efektivní radiační dávka CTA (64 MDCT)
 - 6,4-21,4 mSv
 - Snižování na dávky pod 3 mSv
 - Zátěžový SPECT (Tc99m)
 - 8-16 mSv
 - SKG
 - 4-6 mSv
 - Skiagram hrudníku
 - 0,02-0,2 mSv
- 
- Odhadované zvýšení rizika úmrtí na karcinom je 0,07 – 0,1%

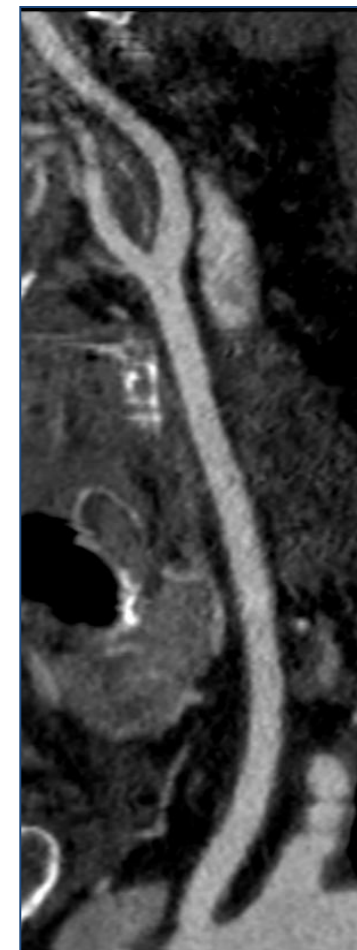
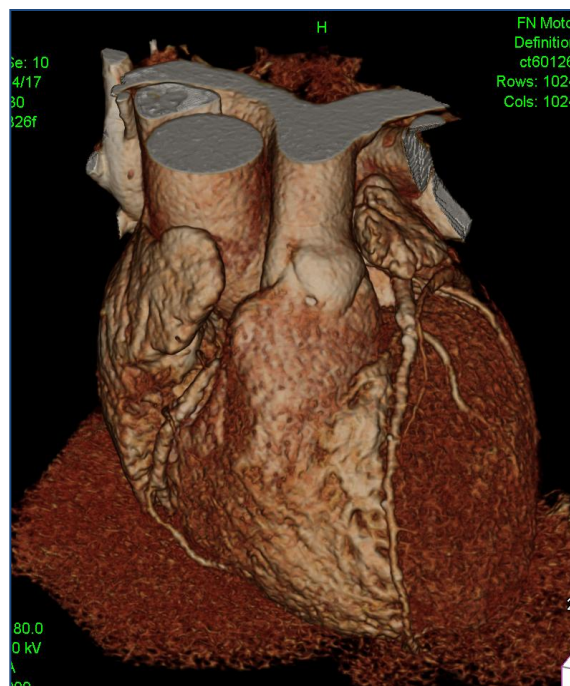
Oblasti zájmu

- CT angiografie
- Morfologie a funkce srdce
- Extrakardiální struktury



Rekonstrukce a analýza

- Axiální projekce
- 3D volume-rendered obraz
- Curved multiplanar obraz



Kalciové skóre

Kalciové skóre

- Screening množství vápníku ve stěně koronárních tepen
- **Agatstonovo skóre**
 - přítomnost Ca a jeho množství odpovídají stupni aterosklerózy
 - prokazuje přítomnost změn (aterosklerosy) v koronárním řečišti
 - nelokalizuje do konkrétního místa řečiště
 - slouží pouze k posouzení kardiovaskulárního rizika

Kalciové skóre – St. Francis Heart Study

n = 5585, asymptomatických, 70% mužů, BMI 29

8% DM, 37% hypertenze, 12% nikotin

Score	N	Event Rate(%)	Relative Risk (95% CI)
0	1504	0.54	1.0
1-99	1973	1.00	1.9
100-399	686	5.5	10.2
>400	450	14.0	26.2

Ca score nad 100 znamená 10x vyšší riziko KV příhody

Kalciové skóre

Agatstonovo skóre	KV riziko
0	velmi nízke riziko
1-10	nízke riziko
11-100	zvýšené riziko
101- 400	vysoké riziko
nad 401	velmi vysoké riziko

CT koronarografie

Indikace k CTA

(koronární nemoc)

Intermitentní oprese na hrudi a střední pravděpodobnost koronární nemoci

- nejednoznačné EKG či nelze provést zátěžový test
- nehodnotitelný či nejednoznačný zátěžový test

Intermitentní oprese a malá pravděpodobnost koronární nemoci

- hrozící opakovaná hospitalizace, neurotizace

Bolest na hrudi

- malá pravděpodobnost koronárního onemocnění + negativní EKG + kardio-specifické markery

Koronarografie



Zkušenosti FN Motol

Porovnání CTCA a SKG: **learning curve**

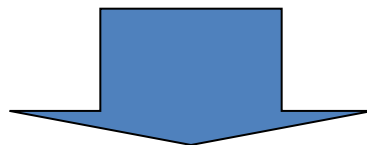
- celkem 134 pacientů, z toho 55 pacientů CTCA i CAG (40 mužů, věk 65.9 +/- 7.9)
- porovnání přesnosti detekce stenózy nad 50% pomocí CTCA (konsenzus 2 radiologů) oproti CAG (1 kardiolog)

	SENZ	SPEC	PPV	NPV
kumulativně po 50 pacientech	58,1%	93,5%	69,2%	89,9%
kumulativně po 100 pacientech	69,2%	95,4%	72,6%	94,7%
kumulativně po 134 pacientech	74,5%	96,0%	78,2%	95,2%

jen posledních 30 pacientů	82,9%	97,0%	87,2%	95,9%
----------------------------	-------	-------	-------	-------

Hraniční indikace k CTA srdce

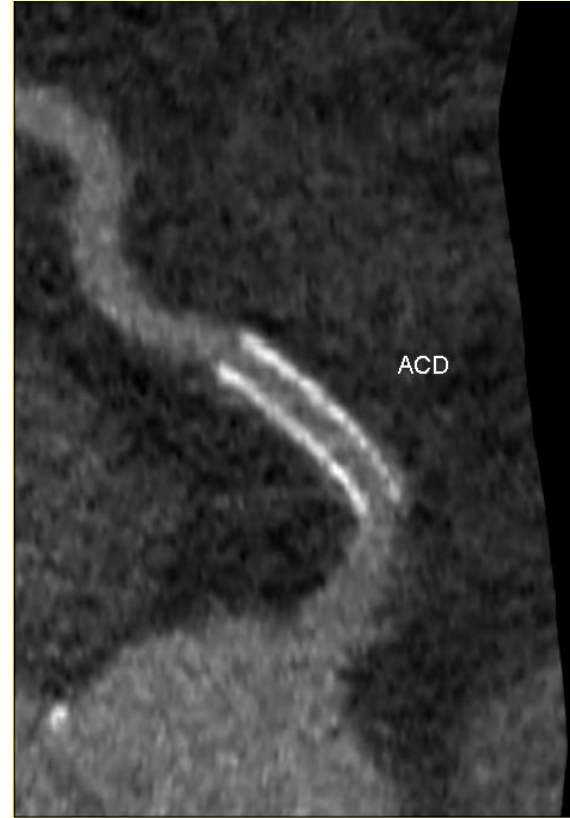
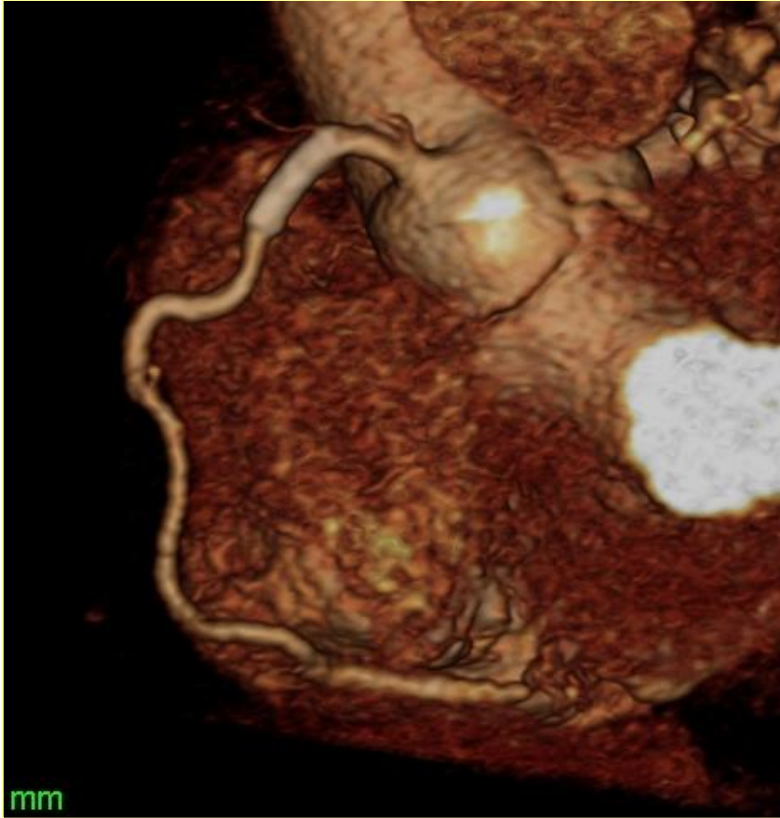
- **Oprese na hrudi**
 - + střední pravděpodobnost koronárního onemocnění + EKG hodnotitelné a **lze provést zátěžový test....?**
- **Nejasná, klinicky významná symptomatologie**
 - Vyloučení koronární nemoci, plicní embolie a disekce aorty – „**triple rule out**“ (+ střední pravděpodobnost koronárního onemocnění + EKG bez ST elevací a negativní kardio-specifické markery)



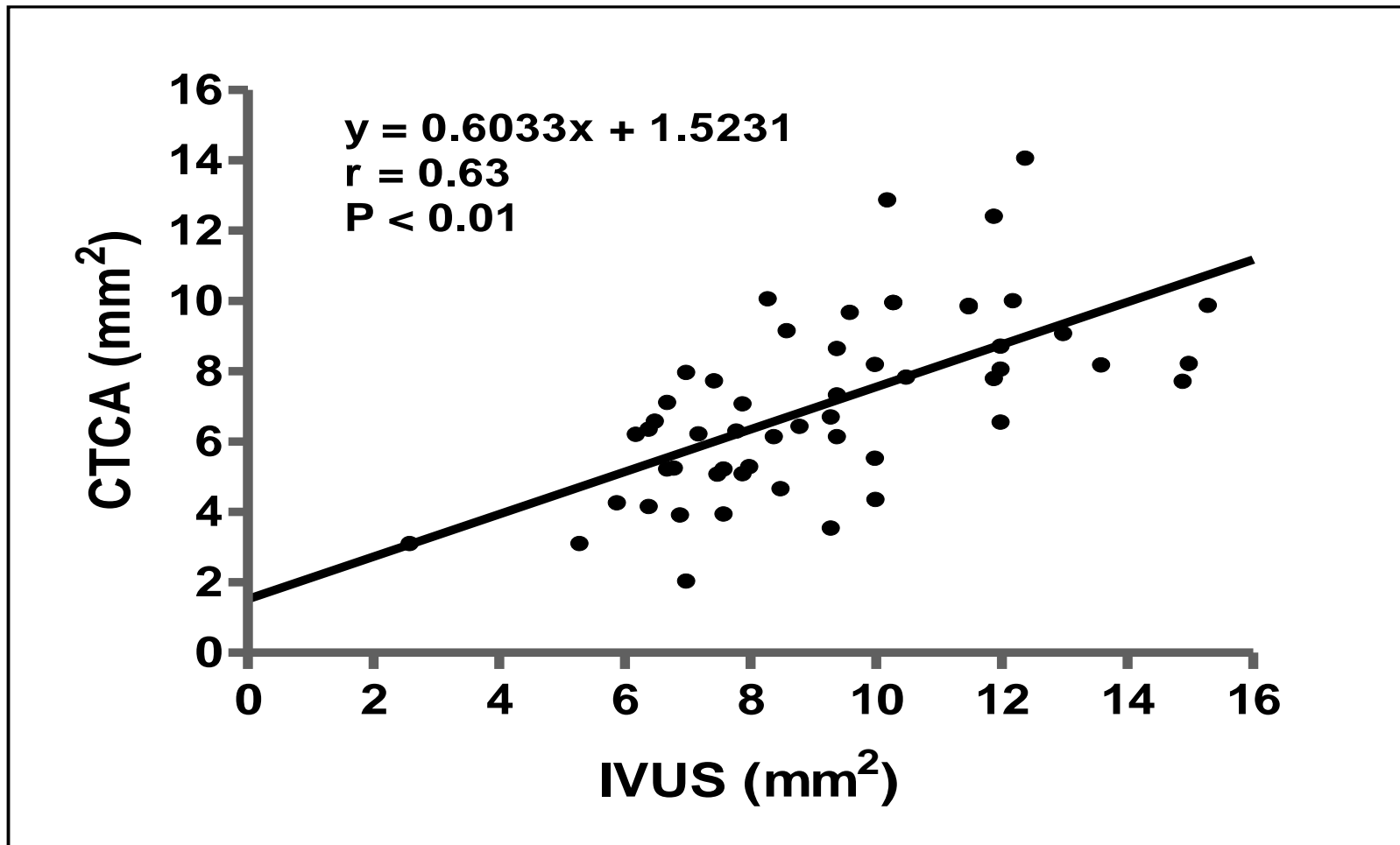
VYŠŠÍ DÁVKA o cca 50%

Stenty

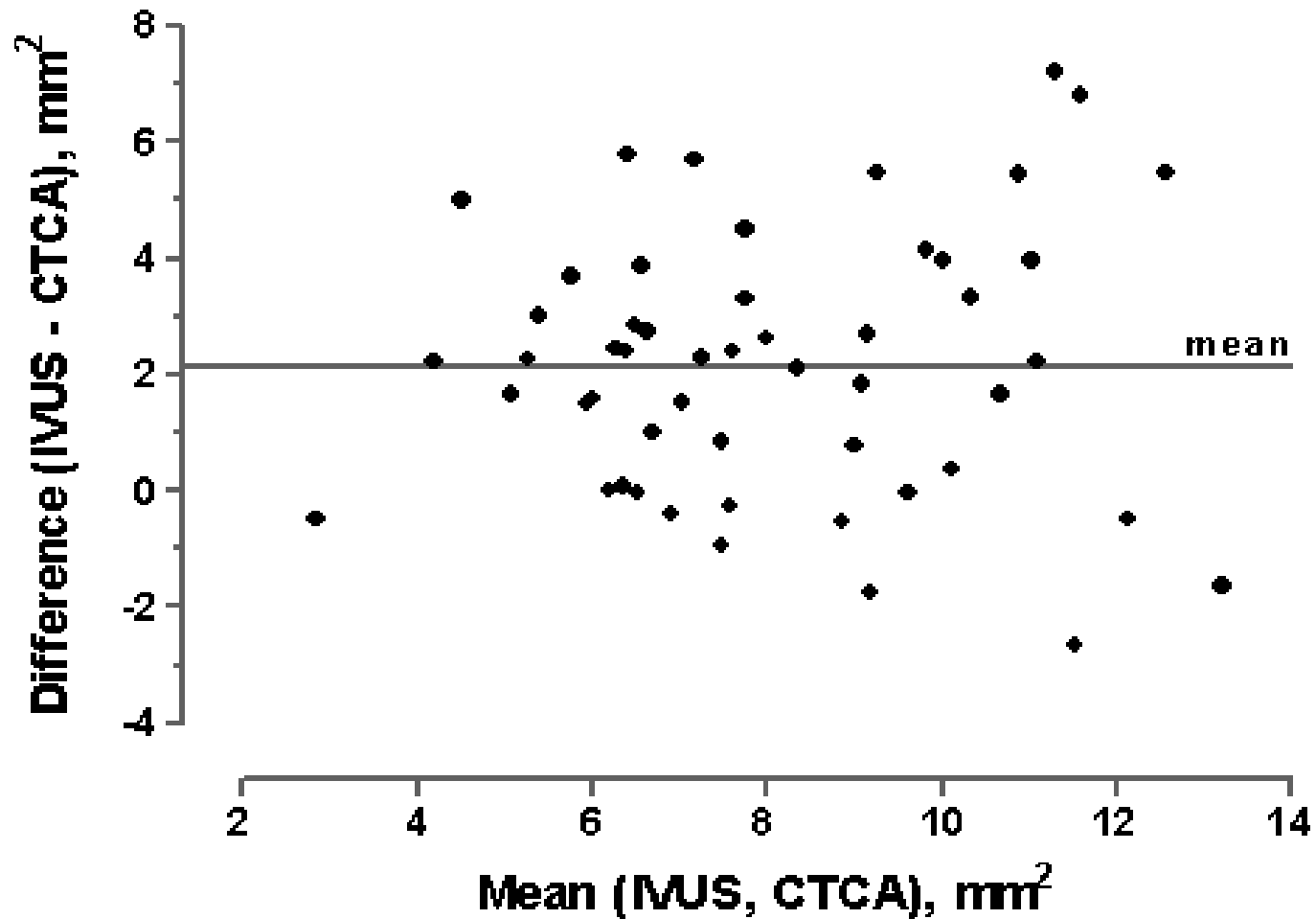
- proximální ACD – dobře hodnotitelné lumen



Correlation between CTCA and IVUS measurement of the LM minimal luminal area

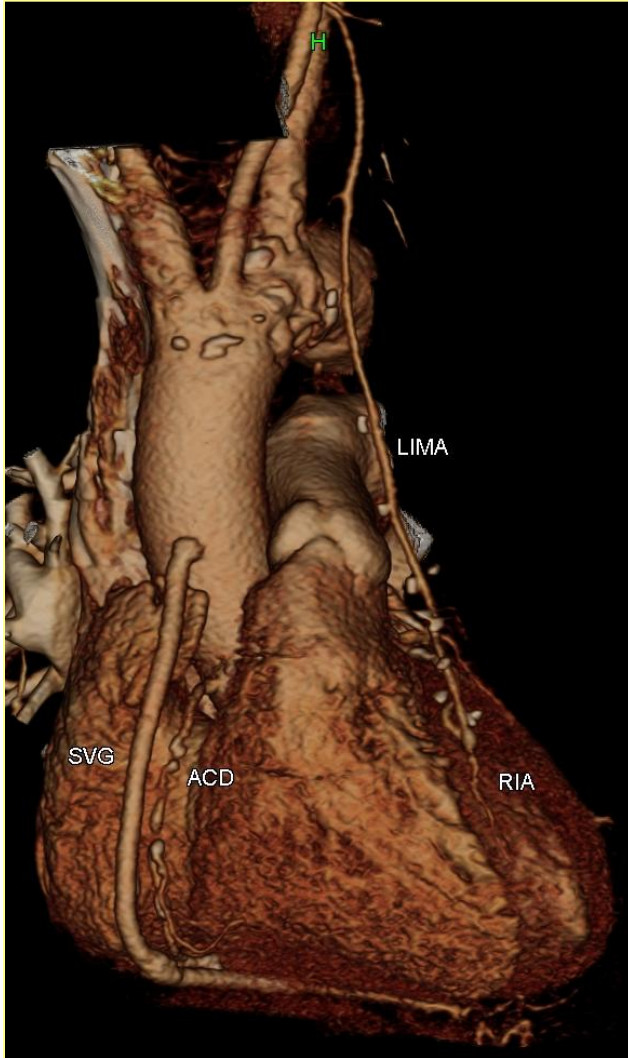


Bland-Altman analysis of differences between the minimal luminal area of LMCA measured by CTCA and IVUS.

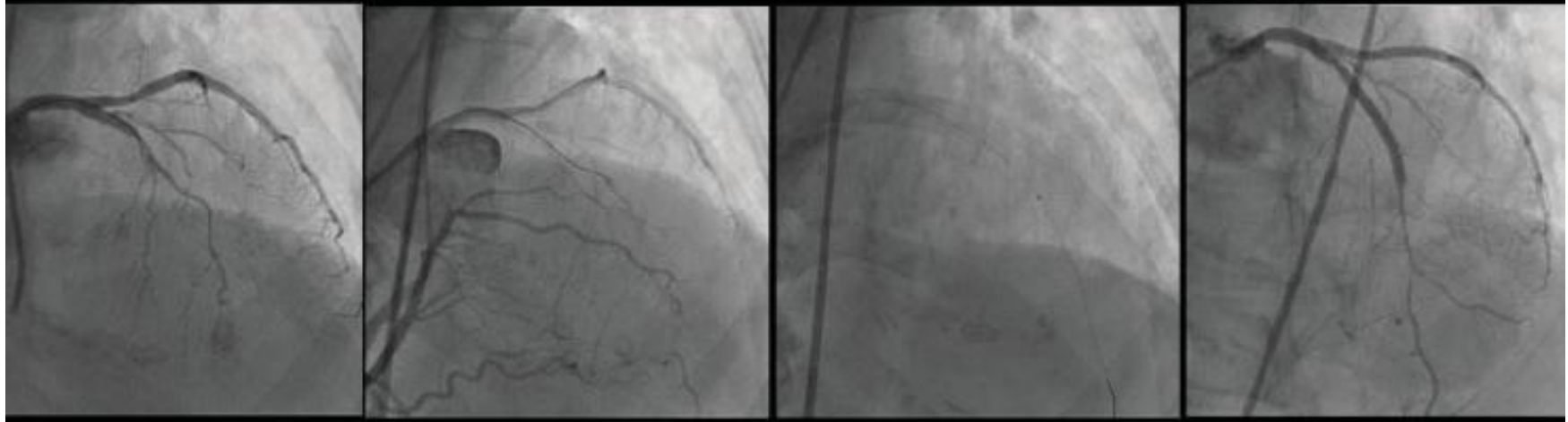
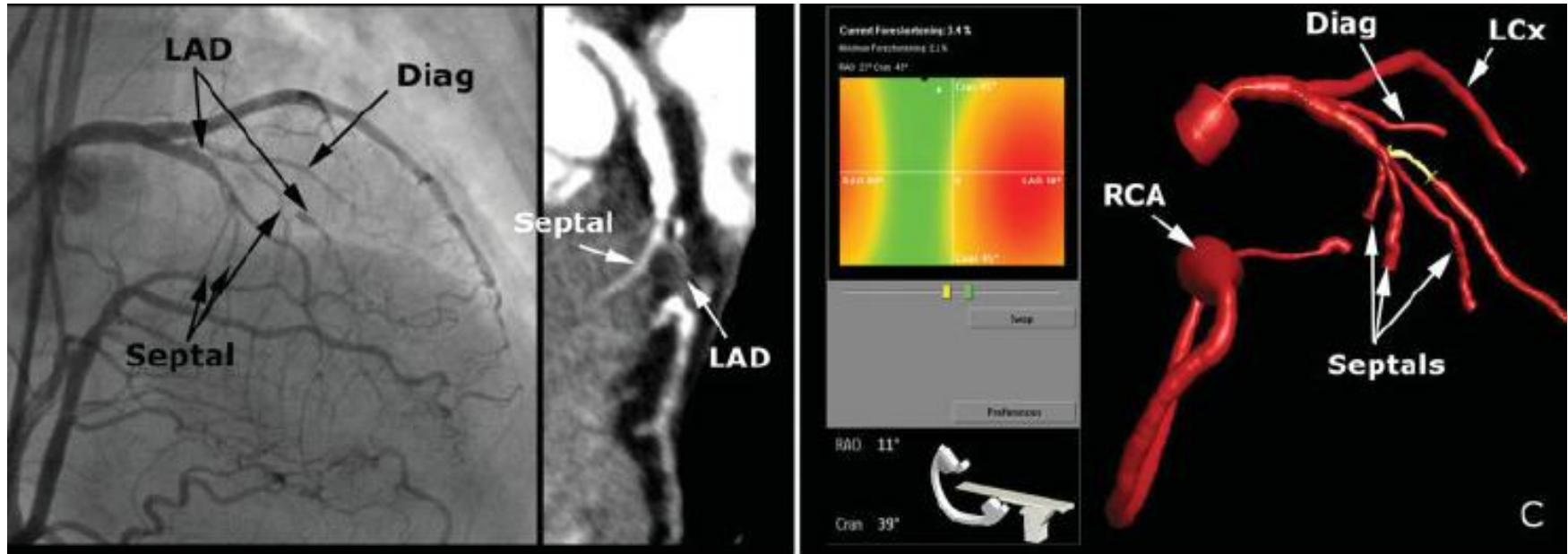


	LM (n=24)	LAD (n=21)	LCx (n=17)	All Segments (n=62)	All Patients (n=24)
Sensitivity (95% CI)	100% (29.2 – 100)	100% (15.8-100)	75% (19.4-99.4)	89% (51.8-99.7)	86% (42.1-99.6)
Specificity (95% CI)	74% (52.8-91.8)	68% (43.5-87.4)	54% (25.1-80.8)	68% (53.7-80.1)	41% (18.4-67.1)
Positive predictive value (95% CI)	38% (8.5-75.5)	25% (3.2-65.1)	33% (7.5-70.1)	32% (14.9-53.5)	38% (15.2-64.6)
Negative predictive value (95% CI)	100% (79.4-100)	100% (75.3-100)	88% (47.4-99.7)	97% (85.8-99.9)	88% (47.4-99.7)
Accuracy (95% CI)	79% (62.7-95.3)	71% (50.5-91.5)	59% (35.6-82.4)	71% (59.7-82.3)	54% (34.1-73.9)
Likelihood ratio	4.2	3.2	1.6	2.8	1.5

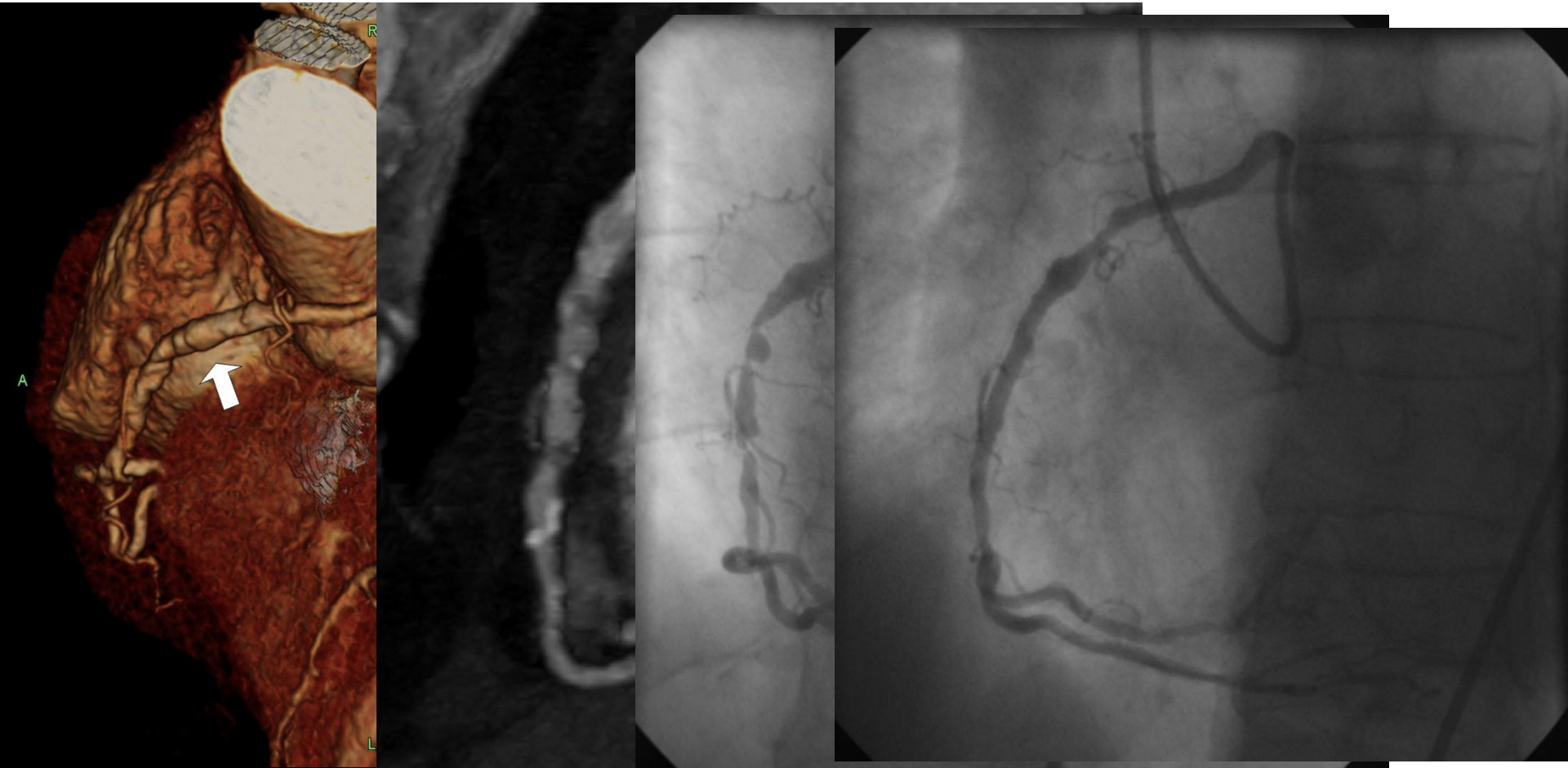
Bypassy



Plánování intervencí - CTO



Koronární anomálie



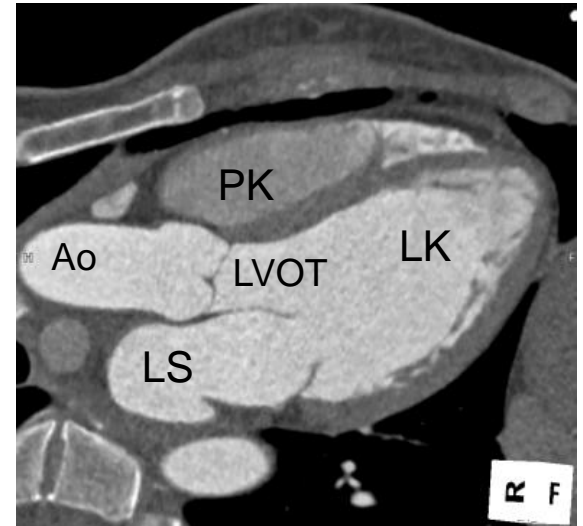
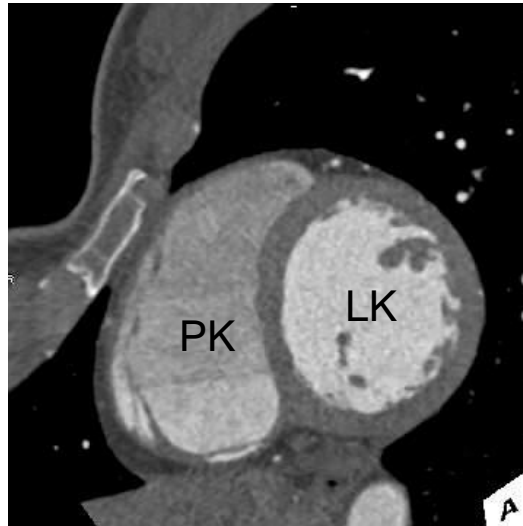
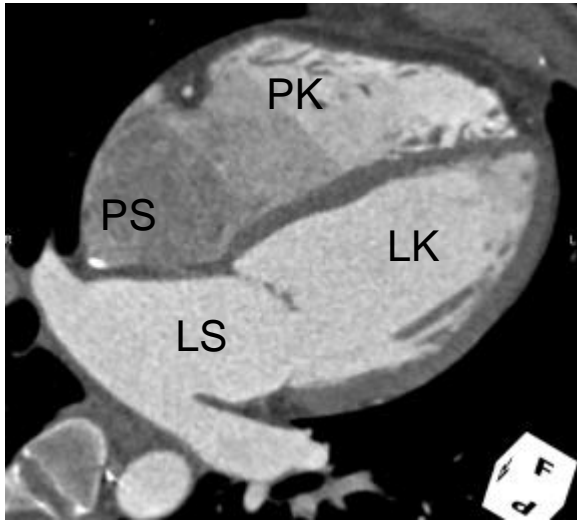
Morfologie a funkce srdce

Anatomie

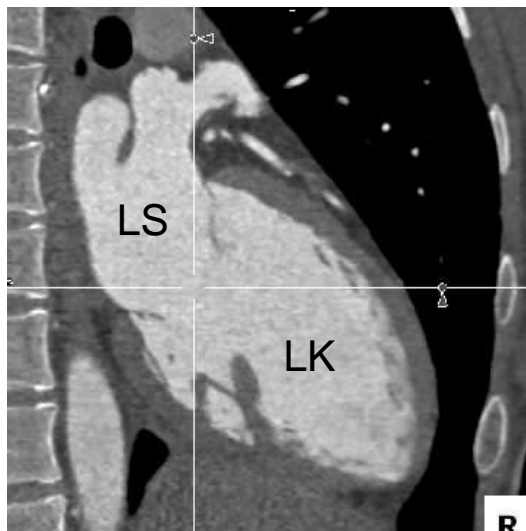
4 dutina

krátká osa

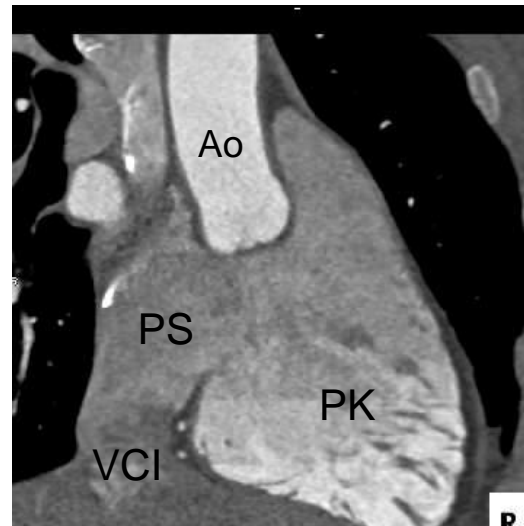
3 dutinová (LVINOT)



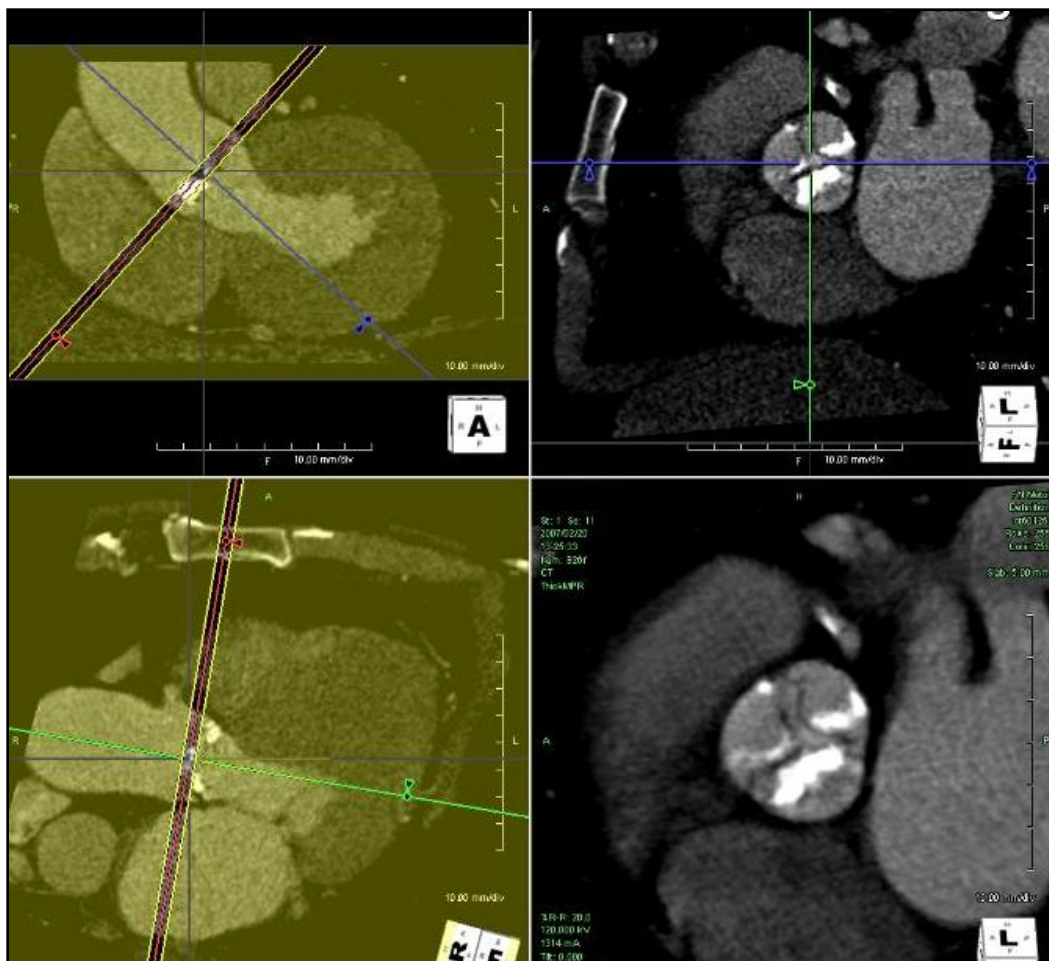
dl. osa LK



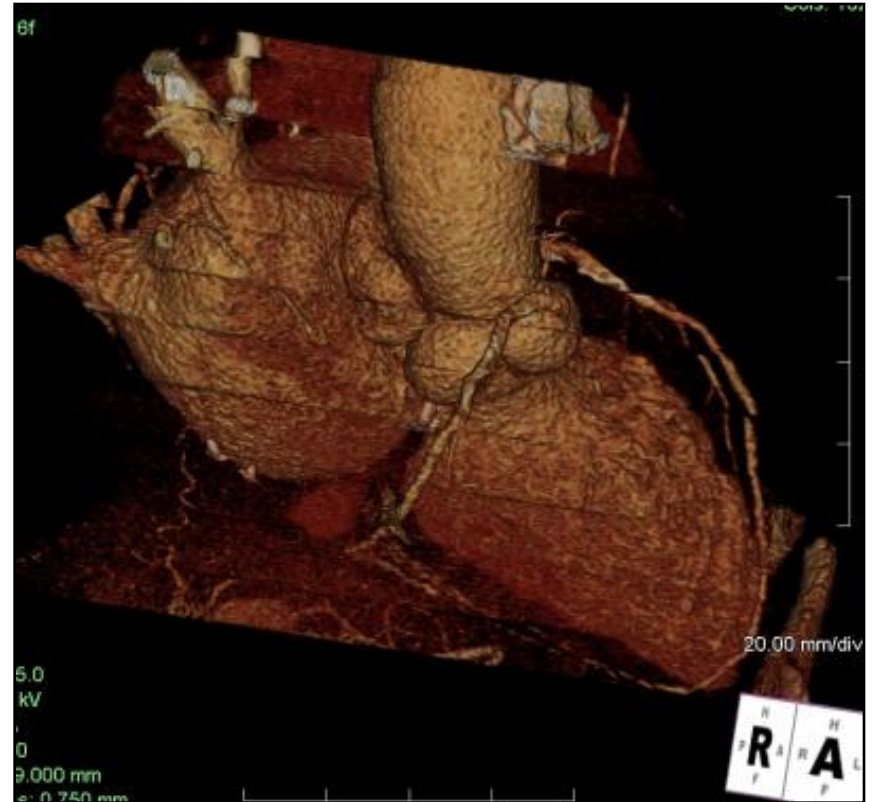
dl. osa PK



Aortální stenosa

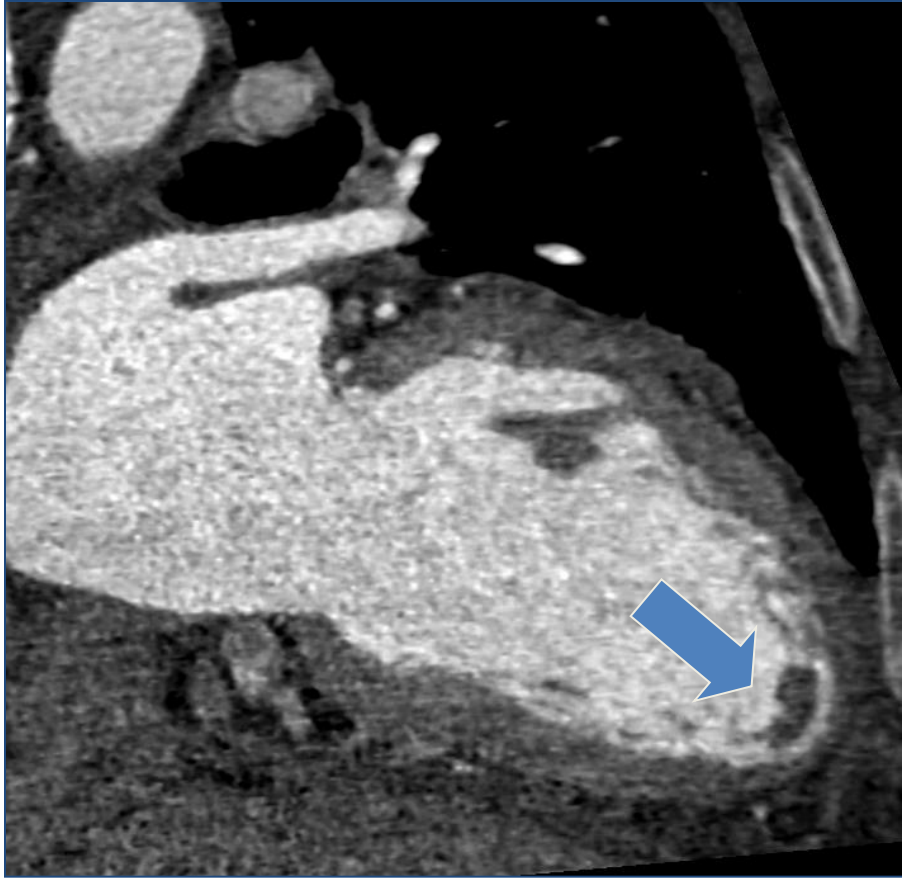


Pseudoaneurysma



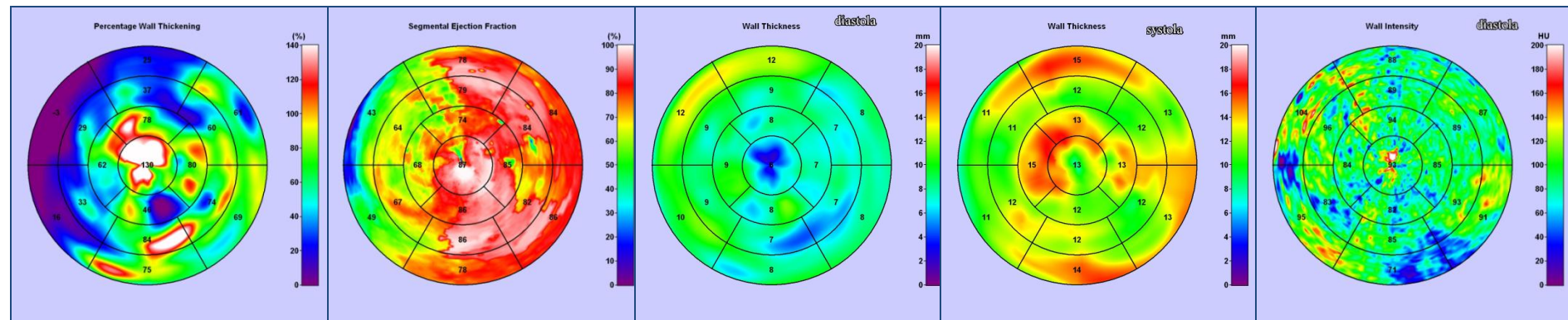
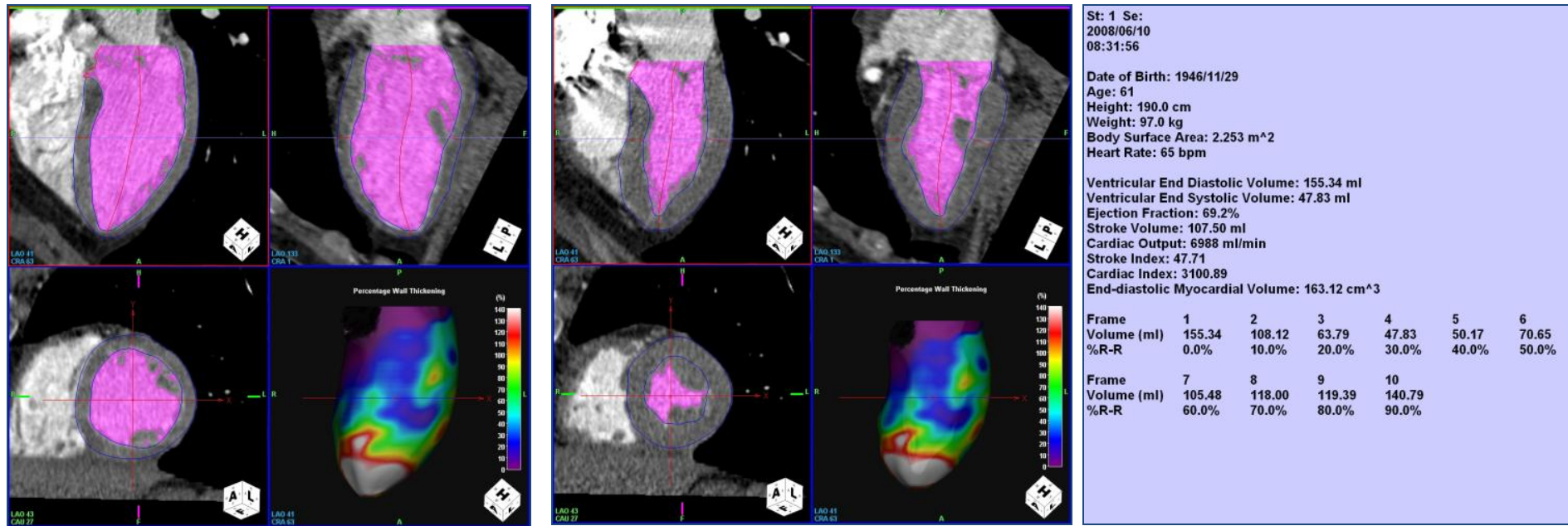
Vedlejší nálezy

- Trombus v hrotu levé komory



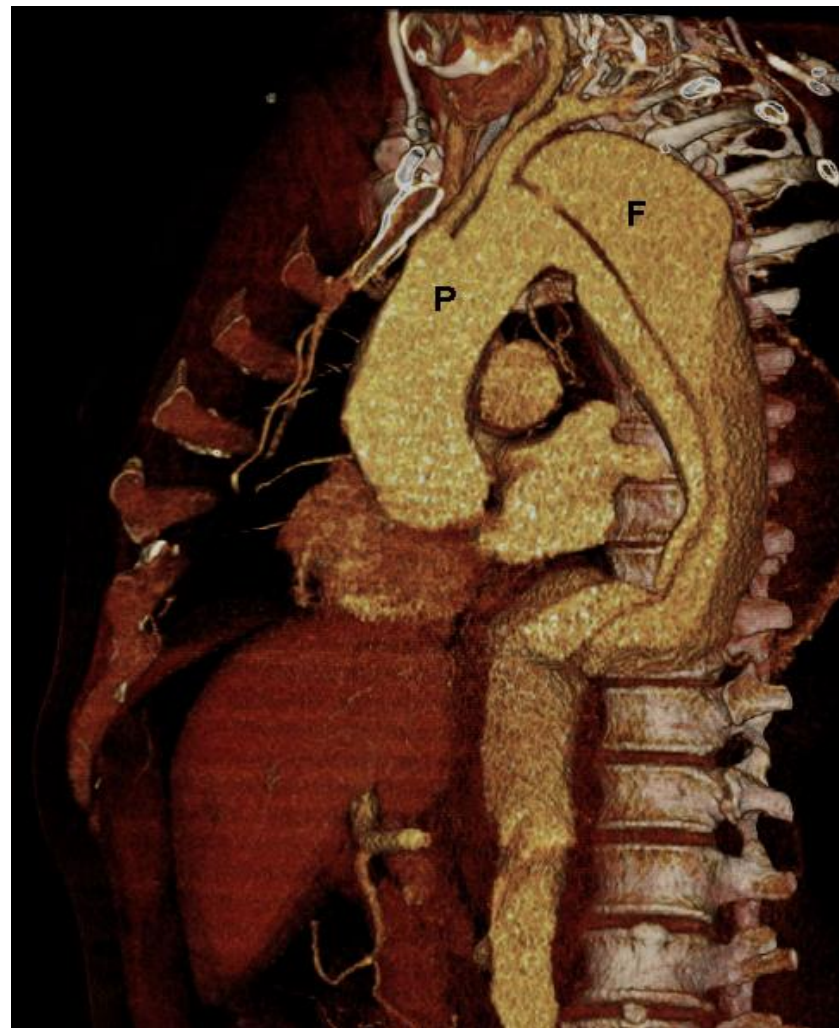
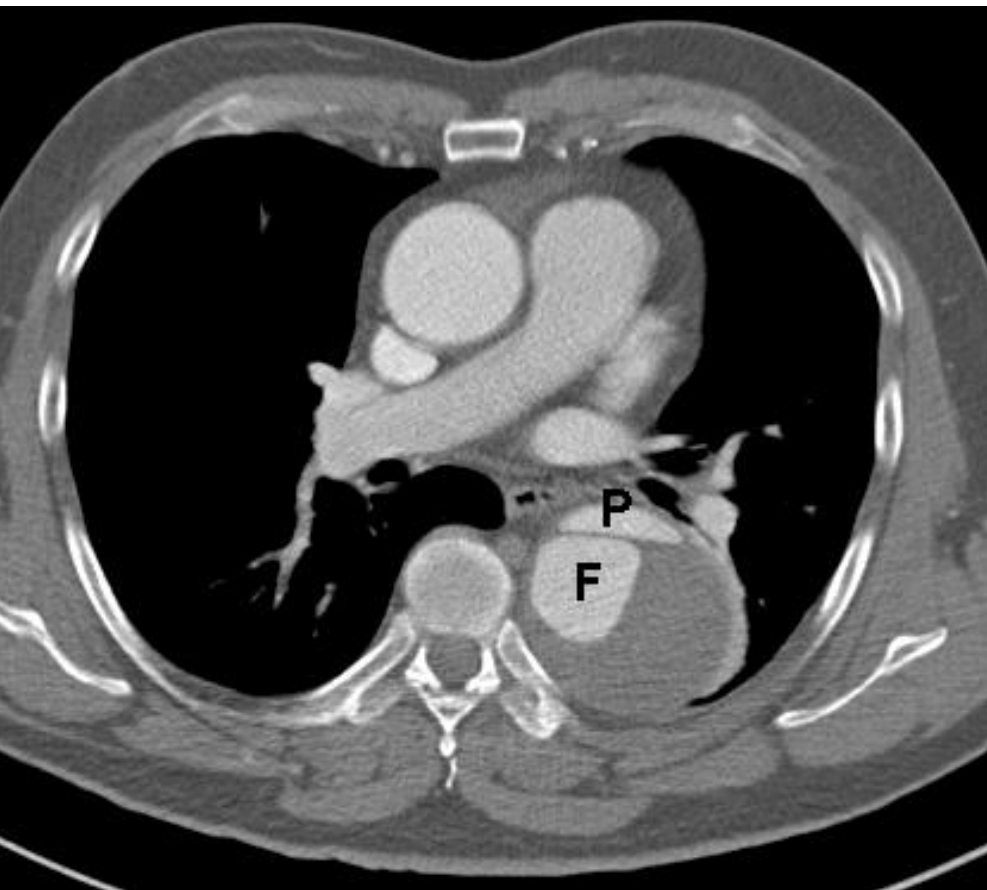
Hodnocení funkce

- Měření funkce levé komory, AquariusWS, Terarecon

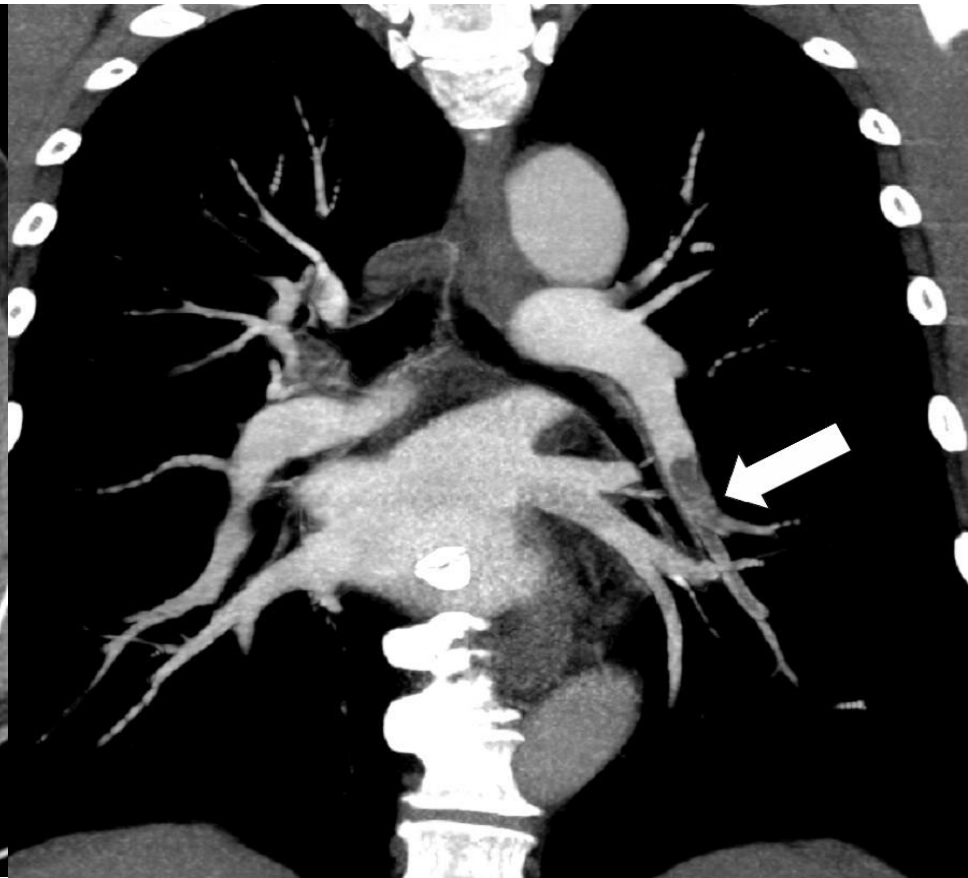
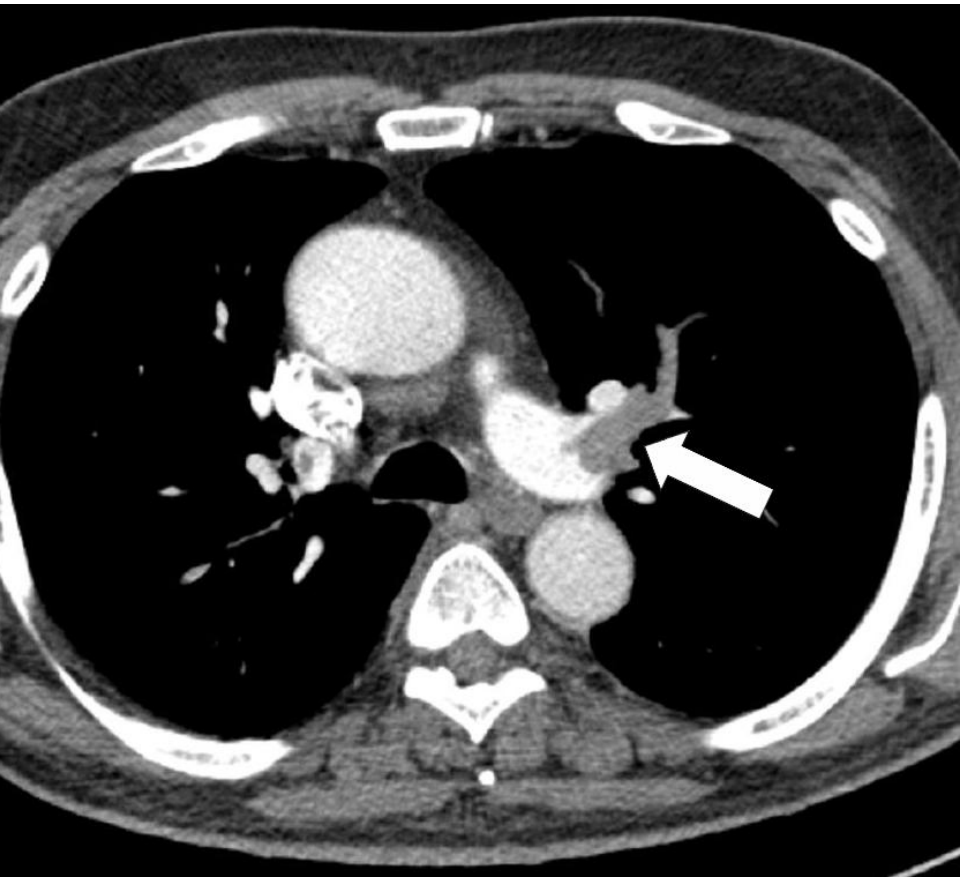


Extrakardiální struktury

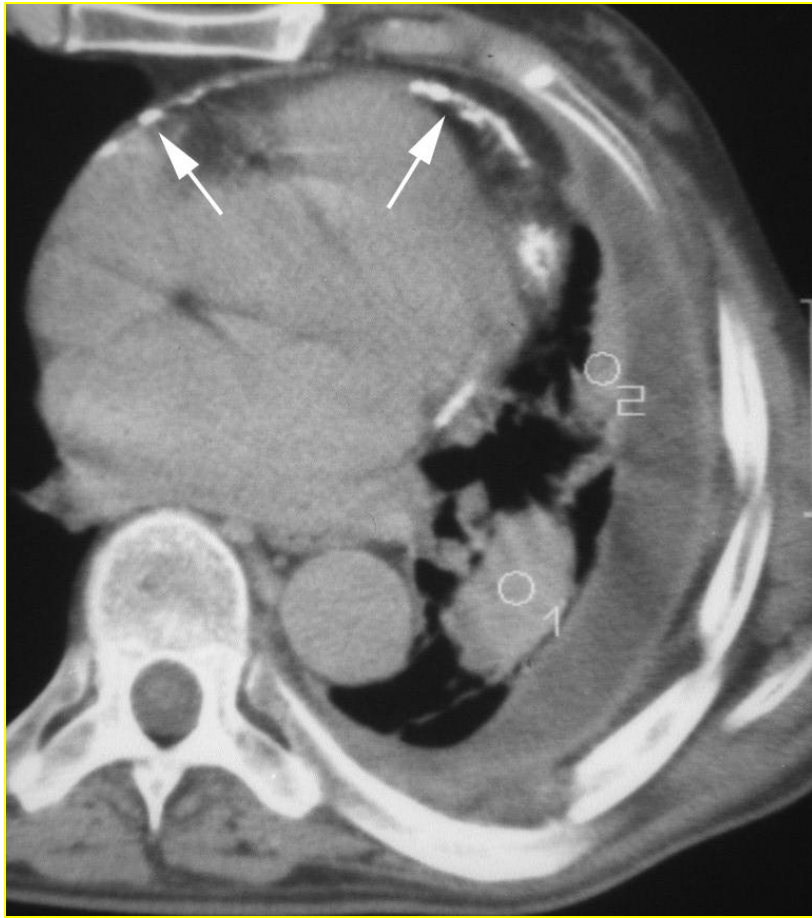
Disekce aorty



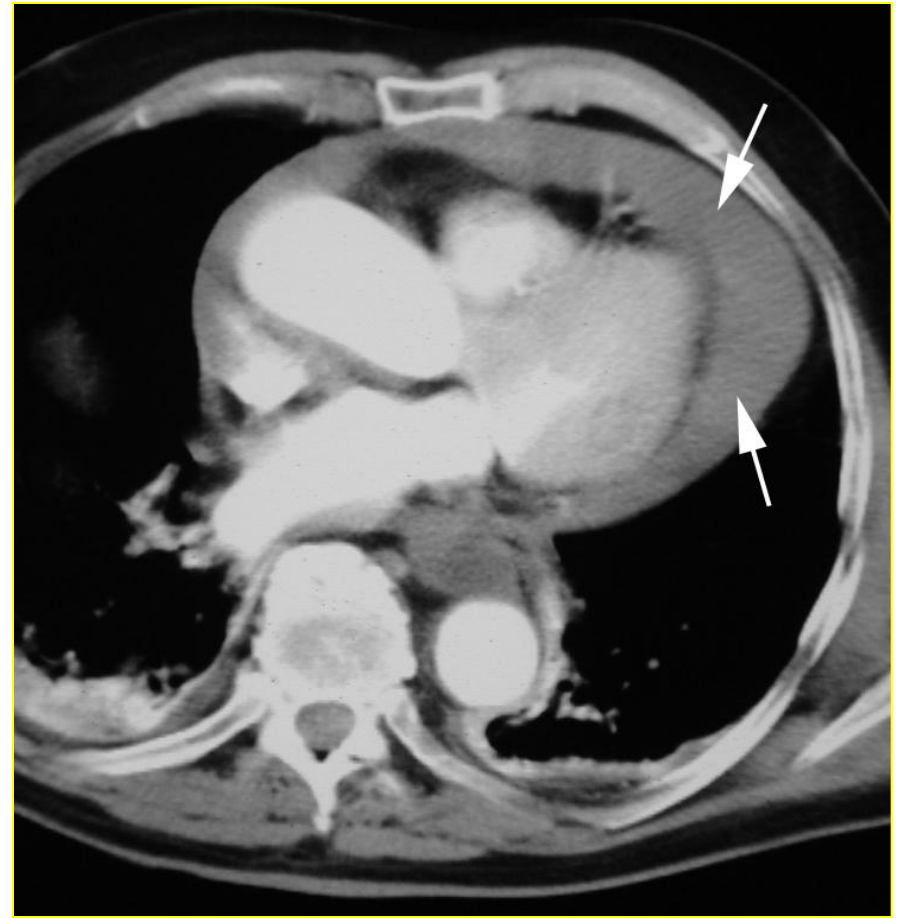
Plicní embolie



Perikard



KALCIFIKACE



HEMOPERIKARD

Vedlejší nálezy

- Plicní tumor



Nejdůležitější indikace

1. Diagnostika koronární nemoci u **asymptomatických pacientů s vysokým rizikem a symptomatických pacientů se středním rizikem**
2. Koronární kalcifikace – kalciové skóre

VYUŽITÍ VYNIKAJÍCÍ NPH!!!!

3. **Triple rule out (koronární nemoc, disekce aorty, plicní embolie)**
4. Anomálie koronárních tepen
5. Kalcifikace srdce - perikard, chlopně
6. Průchodnost, lokalizace bypassů
7. Vrozená onemocnění srdce
8. Expanzivní procesy
9. Anatomie plicních žil, stenózy po radiofrekvenční ablacii
10. Anatomie srdečních žil (před implantací biventrikulární stimulace)
11. Srdeční morfologie u echokardiograficky nevyšetřitelných pacientů (vs MRI)

Kdy nepoužívat CTA

(ačkoliv nás to svádí)

- Akutní koronární syndrom
 - jasná symptomatologie, jasné EKG změny, pozitivní markery
- Asymptomatictí s malým rizikem
 - Riziko ozáření přesahuje benefit vyšetření
- Ischemie při zátěžovém testu
- Ca score nad 400
- Detekce in-stent restenosis u malých tepen
 - Budou existovat zvláštní indikace (LMCA)

TAKE-HOME MESSAGE

