

Současné možnosti vyšetřování srdce a přilehlých velkých cév na MDCT a možné směry dalšího vývoje

Novotný Josef – RDG odd. VN Olomouc

Schlesingerová Šárka – Kardiolog. amb. Karviná

**Konference ČSFM a Fyzikální sekce ČSNM ČLS JEP 2014
10.4.2014, Hotel RELAX, Rožnov pod Radhoštěm**



Vybavení našeho pracoviště:



LightSpeed VCT

**multidetektorové CT s 64řadami detektorů
(GE Healthcare)**

doplněný o nové dolpňky při upgradu v prosinci 2009



**Pracovní stanice:
Advantage workstation VolumeShare4,
verze 4.5 s novou verzí softwarů**

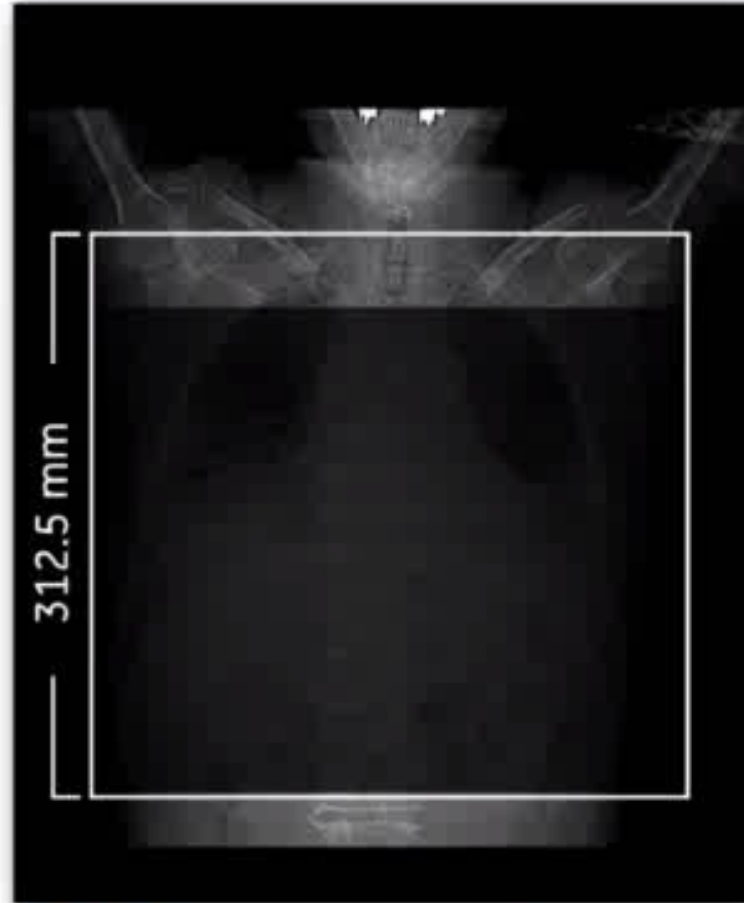
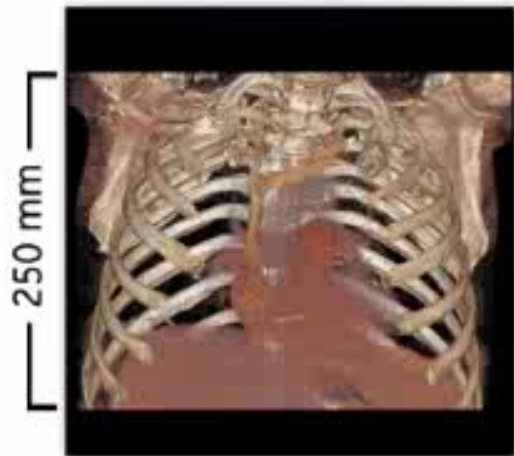
Změny na skeneru:

- **ASiR** – nová rekonstrukční technika k snížení radiační zátěže
- **Volume Helical Shuttle** - dynamický sken o délce až 31 cm. Umožňuje stanovení cévní a perfuzní funkčnosti orgánů. Pokrytí v ose Z je pro dynamické (4D) CTA a perfuzní studie až 312.5mm (500 řezů).
- **SnapShot Pulse s adaptivním gatingem** - při vyšetřování srdce lze použít při synchronizaci EKG křivky jak **EKG triggering** tak i **EKG gating**

Adaptive Statistical Iterative Reconstruction ASiR™:

- Pokročilá rekonstrukční technika, která **umožňuje snížení obrazového šumu a zlepšuje kontrastní rozlišení a obrazovou kvalitu.**
- Redukováním obrazového šumu v diagnostických obrazech **dovoluje snížení skenovacích parametrů (mAs) podle přepočtového faktoru.**
- To dovoluje **snížení radiační dávky** požadované pro zobrazování (až průměrně o 40%).
- **U obézních pacientů při zachování hodnot výrazně lepší kvalitu obrazů .**

Volume Helical Shuttle



500 Equivalent Slice Coverage

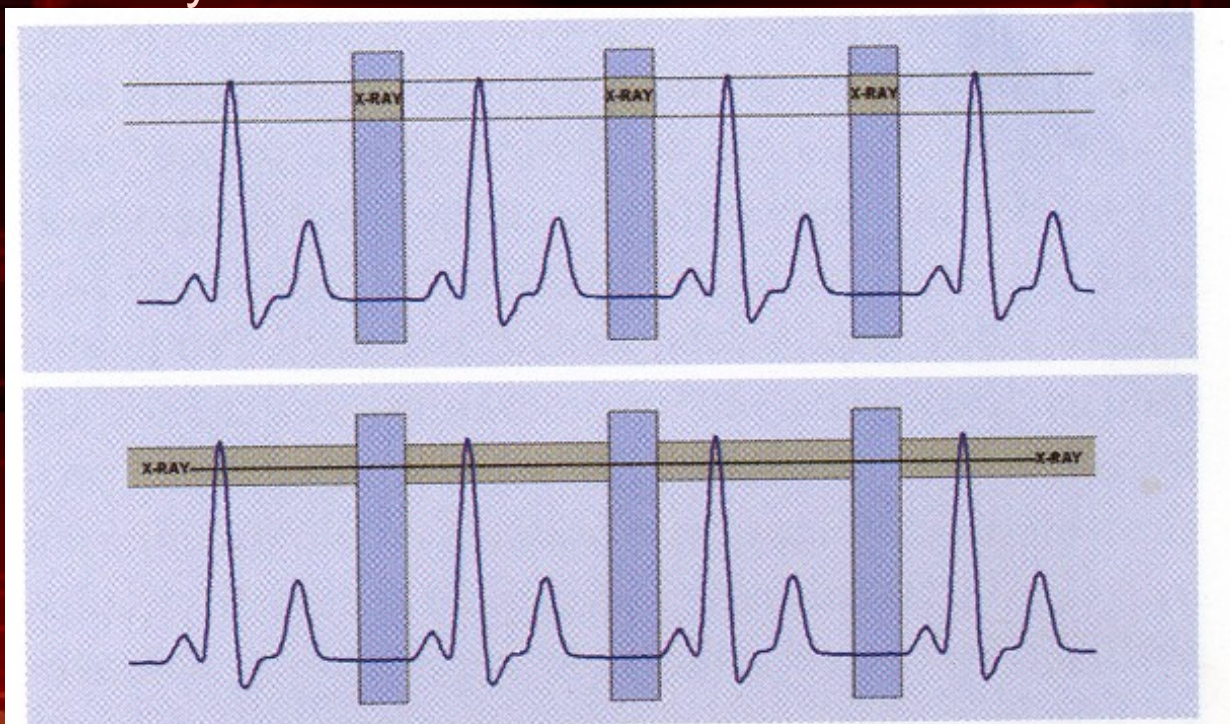


Co umožnilo vyšetření srdce a koronárních arterií na MDCT?

- Srdce, věnčité tepny, vzestupná aorta i plicní tepna vykonávají během srdeční akce komplexní pohyb.
- Pro utlumení nebo úplné vyrušení pohybových artefaktů ze srdeční činnosti se využívá synchronizovaná akvizice dat s elektrokardiogramem
- Podle způsobu akvizice dat se rozděluje EKG synchronizace **na prospektivní hradlování = EKG triggering** a **retrospektivní segmentaci dat = EKG gating**

EKG synchronizace

- **EKG triggering** = expozice je přerušovaná, spouštěná je jen ve vybraném úseku R-R intervalu = zpravidla v diastole
- **EKG gating** = expozice probíhá kontinuálně s registrací EKG záznamu. Je možno zrekonstruovat několik sad obrazů v různých fázích srdečního cyklu a sledovat tak dynamické děje, závislé na srdeční akci nebo vybrat optimální fázi pro zobrazení vybrané anatomické struktury



Obr. 1.12. Schéma principu EKG triggeringu (horní graf) a EKG gatingu (dolní graf)

Vlastní vyšetření:

➤ Kontrastní látka:

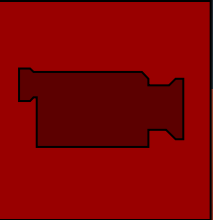
-s vysokou koncentrací jodu - **většinou Iomeron 400**
rychlost aplikace 4,5 -4,8 ml/s,

-**speciální software tlakového injektoru** umožňuje současnou aplikaci dvou medií = **1.fáze:** plný kontrast, **2. fáze:** ředěná k.l., **3.fáze:** jen fyziologický roztok = **snížení artefaktů v žilách, homogenní náplň pravého srdce, lepší hodnocení pravé koronární tepny**

➤ **Rekonstrukce fází srdečního cyklu** po 10 % : rozsah **5 % -95 %**

➤ **Provádíme vyšetření i bez podání léků k úpravě tepové frekvence (betablokátorů)**, vhodnější je však jejich použití s pravidelnou frekvencí, která je **optimální od 60 do 75 pulsů za minutu**

➤ **Rotační čas při našich vyšetřeních: 0,35 s**



MDCTA koronárních tepen a srdce na skeneru s 64řadami detektorů :

➤ **Problémy s hodnocením a kvalitou rekonstrukcí:**

- nepravidelnosti pulzu
- tepová frekvence nad 90/min a obézní pacient

➤ **Limitace:**

- výrazně zvýšená nebo snižená tepová frekvence
- některé pacemakery
- alergie na jódovou kontrastní látku

➤ **Výhody:**

- neinvazivní vyšetření
- rychlost vyšetření
- ambulantní provedení
- nižší cena než ostatní metodiky nebo jejich potřebné kombinace



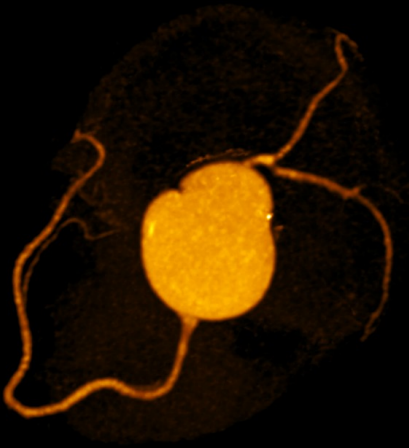
00000000



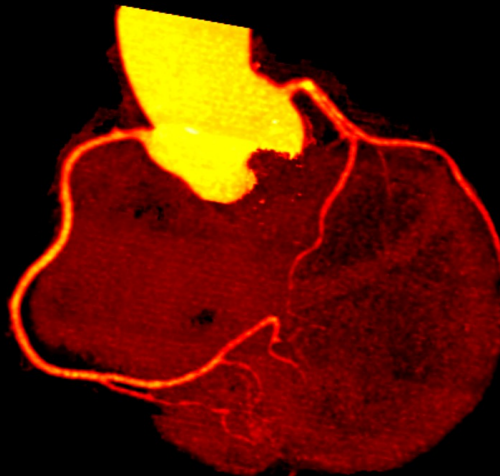
00000000



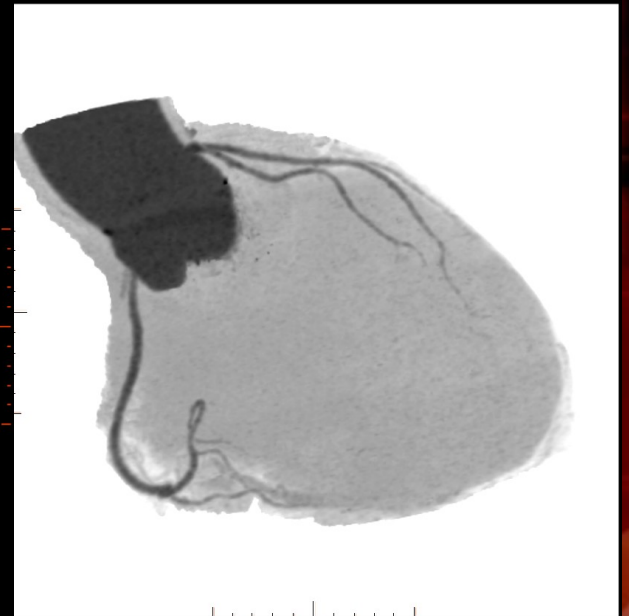
00000000



00000000

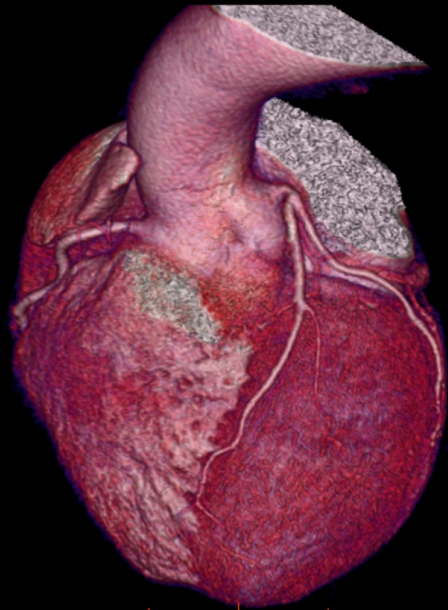


00000000

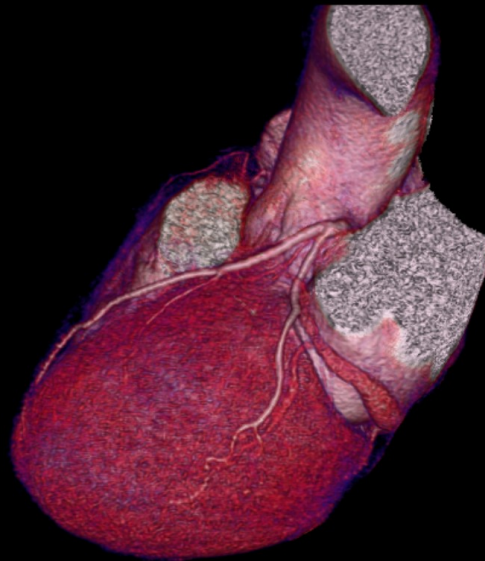


00000000

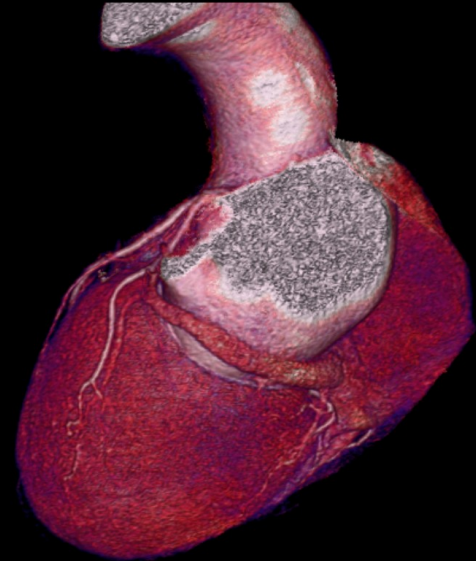
MAXIMUM INTENSITY PROJECTION



front-left



front-right



top-down



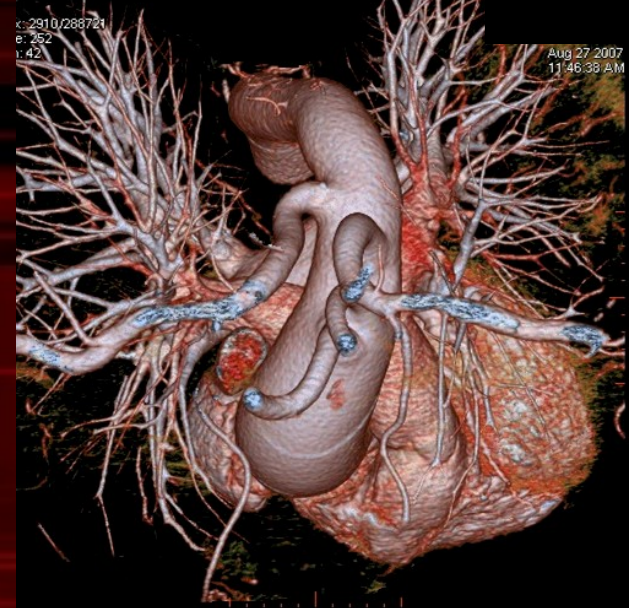
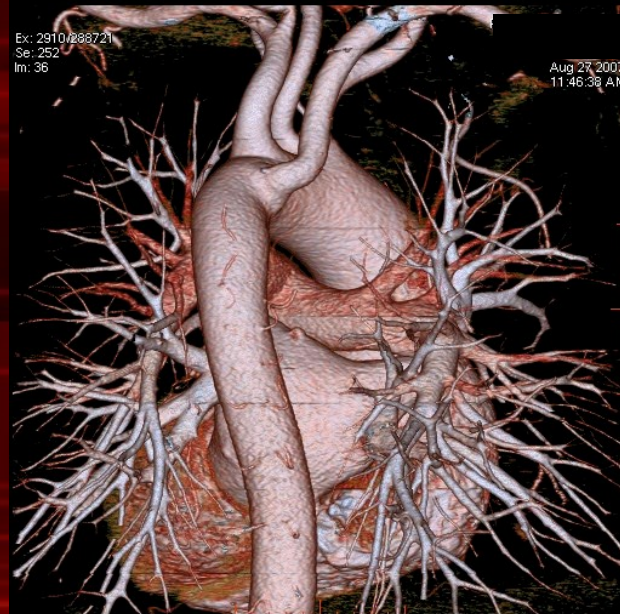
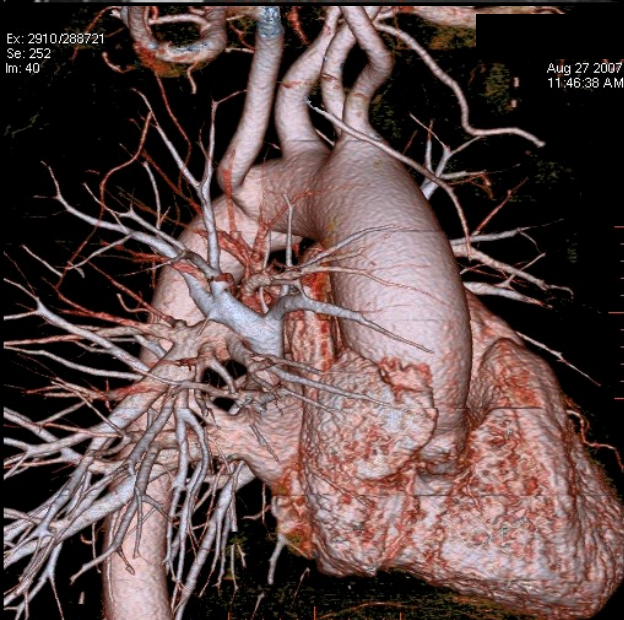
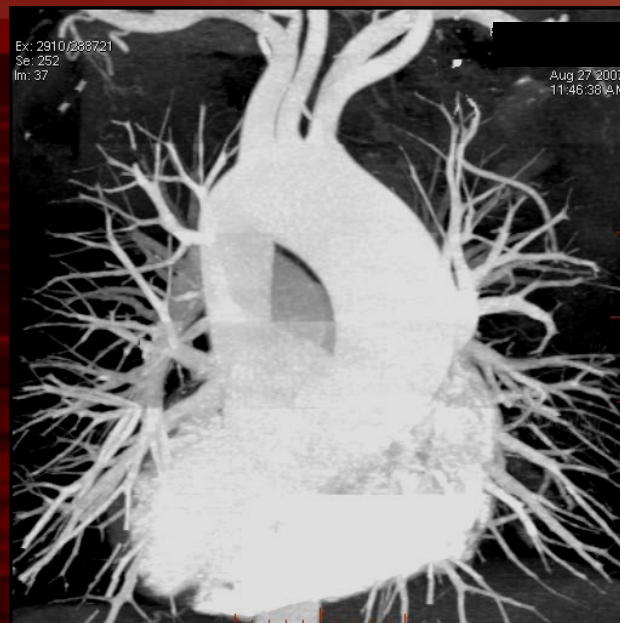
back-left



back-right



bottom-up



Srovnání MIP rekonstrukcí a Volume renderingu

3D phase 5%

PSR

Volume Rendering No cut

DFOV 15.8 cm
SOFT Ph:5% (No, Filt.)

-5 L 33 LAO 53 CRA

R
A
S

L
P
I

No VOI

W = 1534 L = -256

AIL

**VIDEO
SMYČKY**



3D phase 75%

I 45

Volume Rendering No cut

DFOV 14.1 cm
SOFT Ph:75% (No Filt.)

O L O LAO O CRA

R
5
6

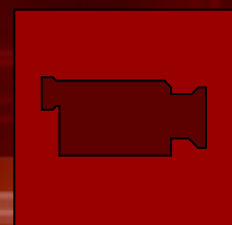
L
5
6

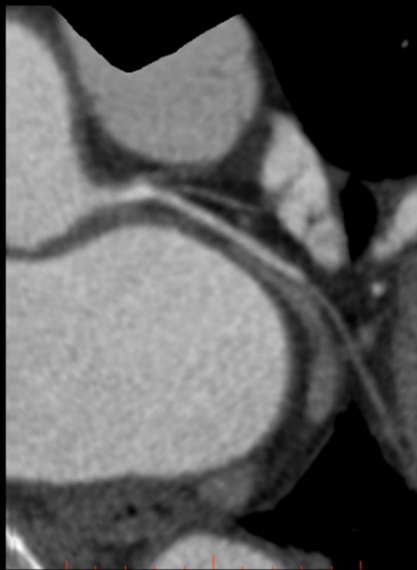
**Video
smyčky
s
animací**

No VOI

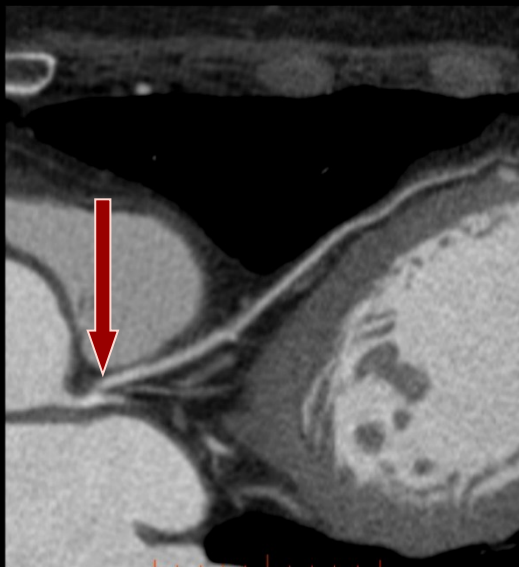
W = 1534 L = -256

I 186

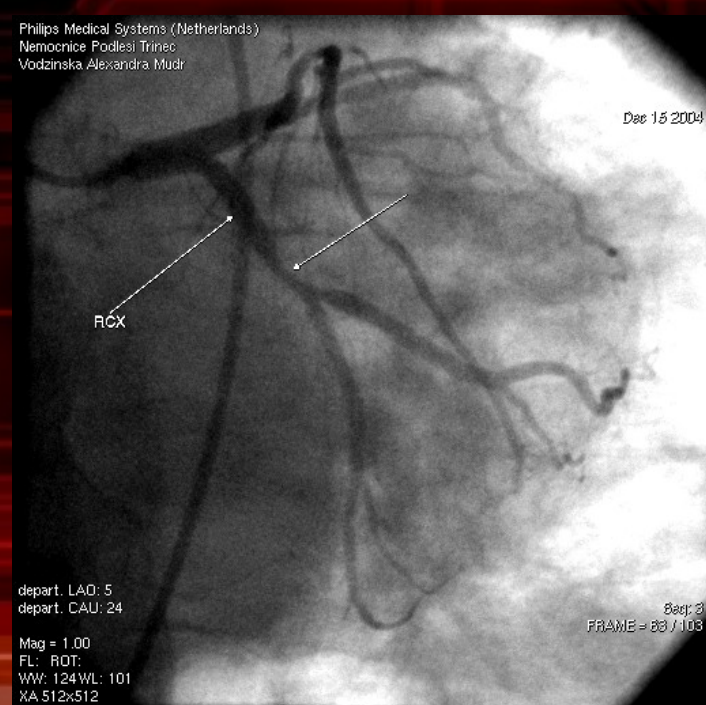
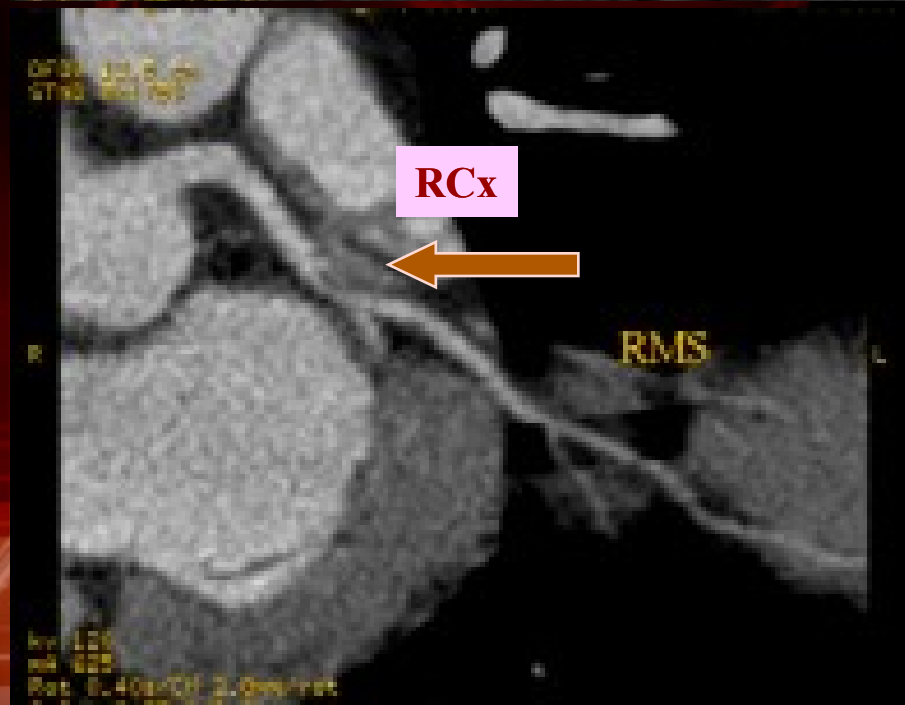
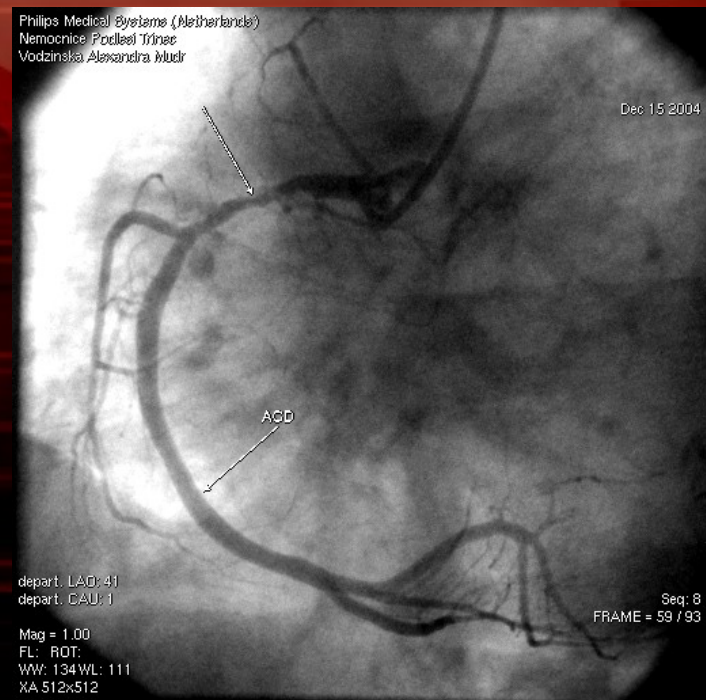
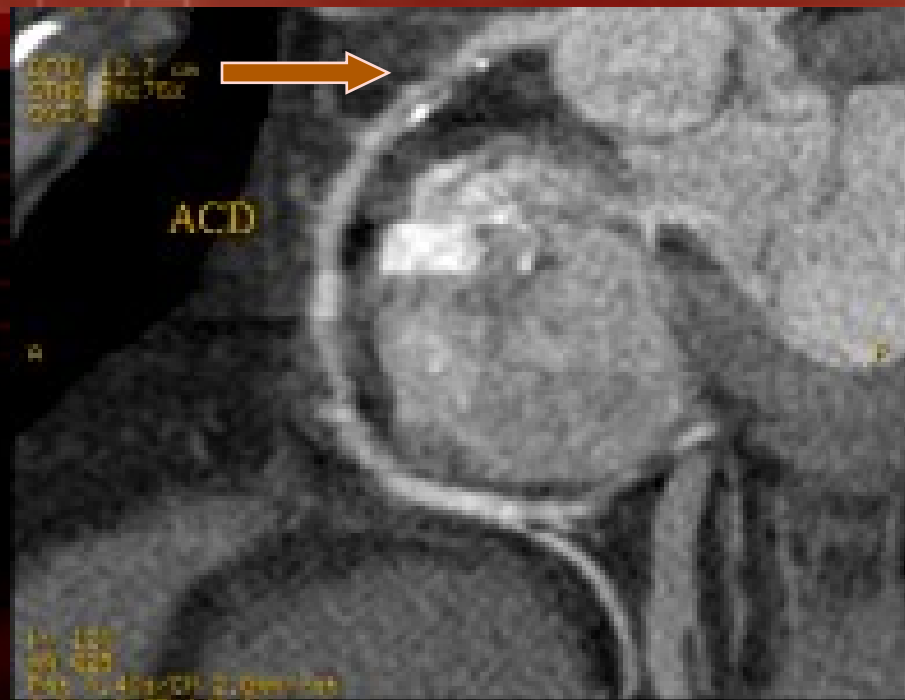




MULTIPLANÁRNÍ REKONSTRUKCE ZAKŘIVENÉ PLOCHY



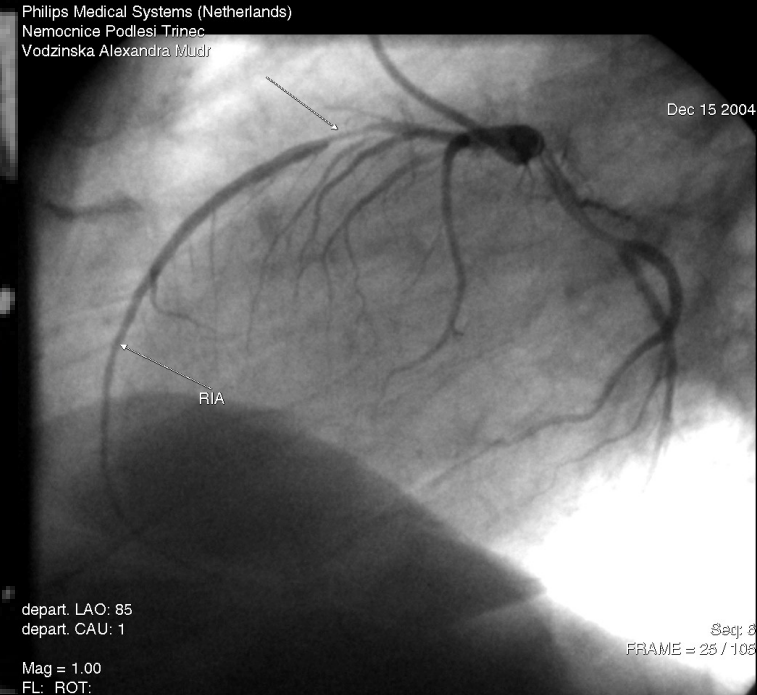
CT KORONAROGRAFIE



KLASICKÁ KORONAROGRAFIE



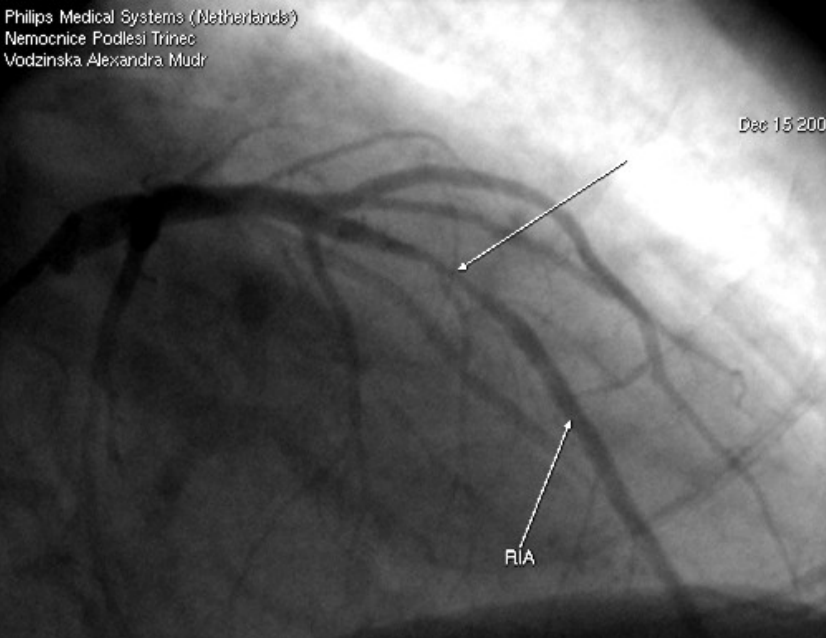
Philips Medical Systems (Netherlands)
Nemocnice Podlesi Trinec
Vodzinska Alexandra Mudr



Philips Medical Systems (Netherlands)
Nemocnice Podlesi Trinec
Vodzinska Alexandra Mudr

Mag = 1.00
FL: ROT:

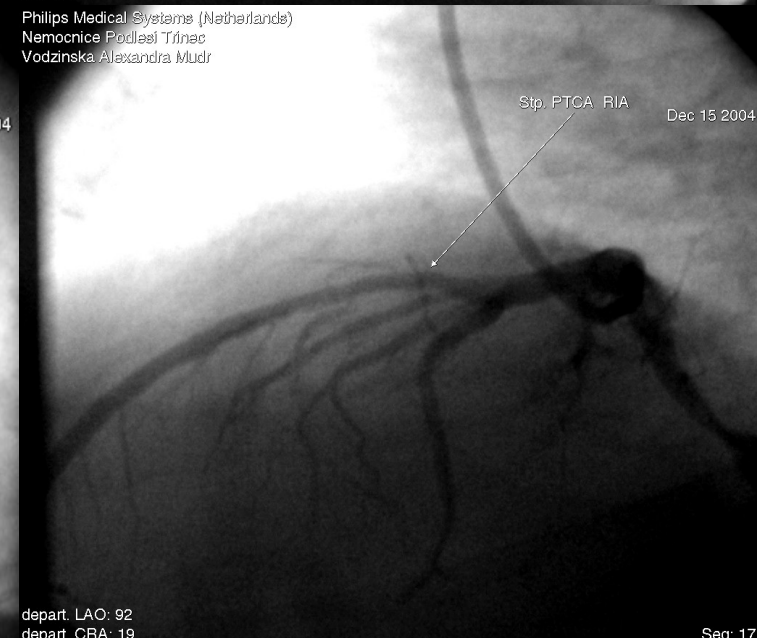
Philips Medical Systems (Netherlands)
Nemocnice Podlesi Trinec
Vodzinska Alexandra Mudr



Philips Medical Systems (Netherlands)
Nemocnice Podlesi Trinec
Vodzinska Alexandra Mudr

Před PTCA

Seq: 2
FRAME = 12 / 112



Philips Medical Systems (Netherlands)
Nemocnice Podlesi Trinec
Vodzinska Alexandra Mudr

Mag = 1.00
FL: ROT:
WW: 177WL: 119
XA 512x512

Po PTCA

Seq: 17
FRAME = 26 / 83

Jméno, příjmení, rodné číslo

VN OLOMOUC

Nov 24 2004 11:58:53 AM M

Exam: 1053 Series: 504

Thickness: 0.6mm 0.28:1 Spacing: 0.6

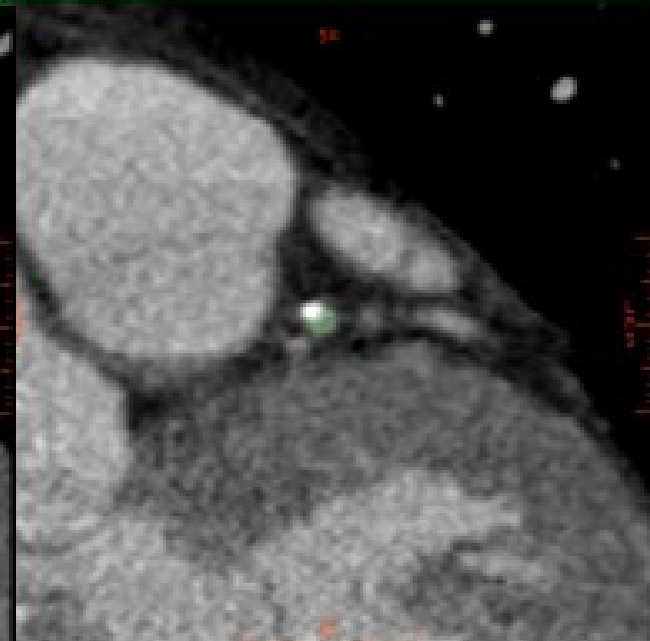
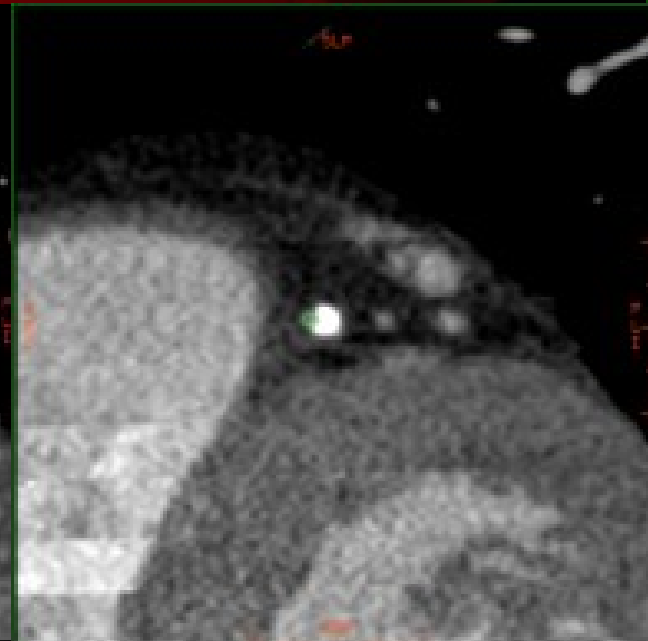
kV: 120 mA: 625

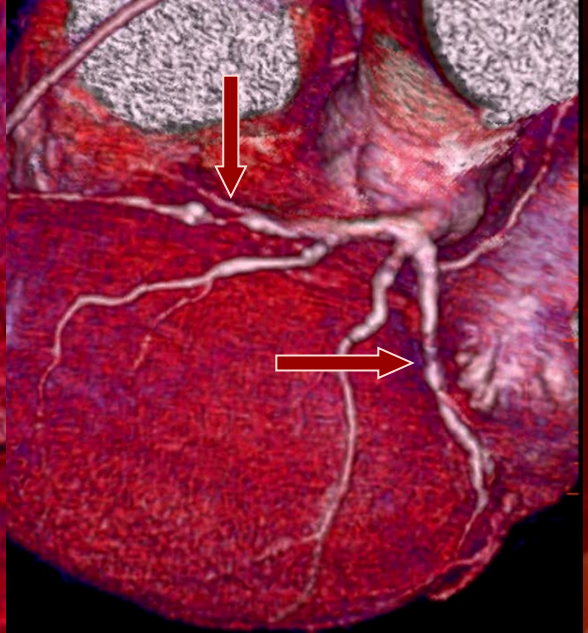
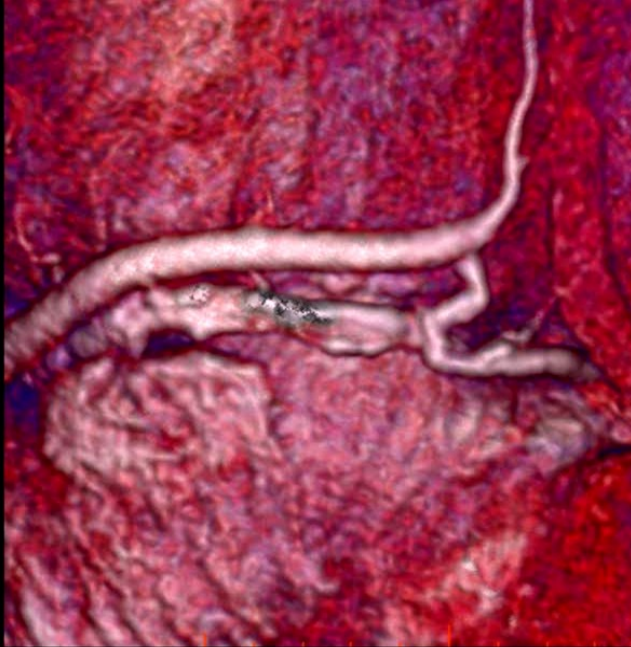
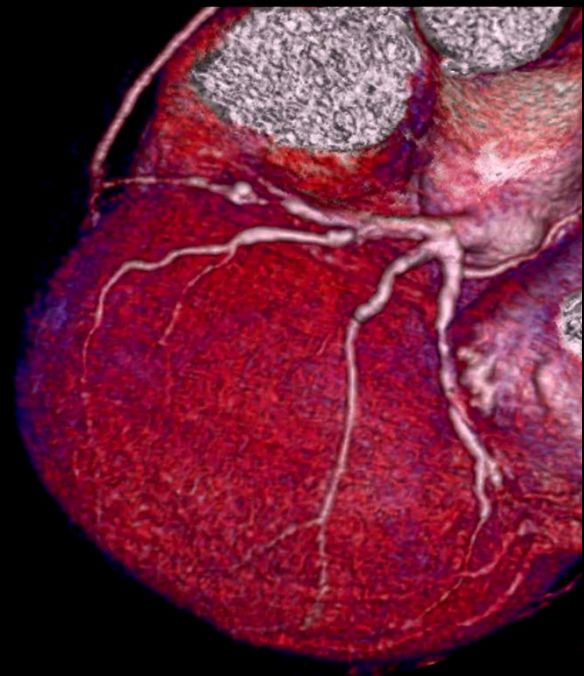
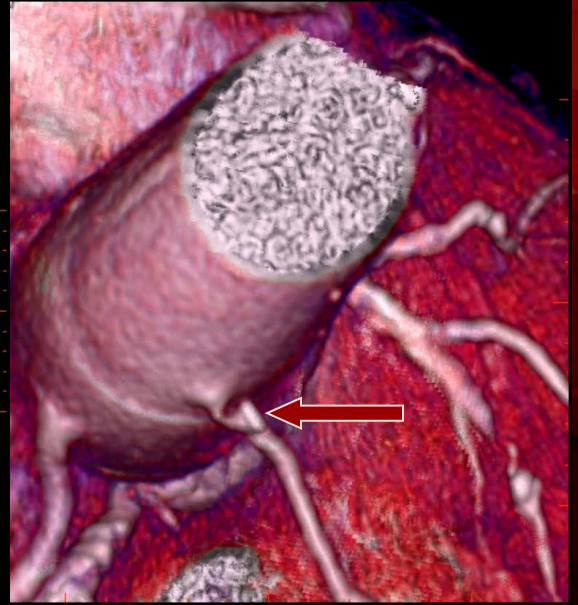
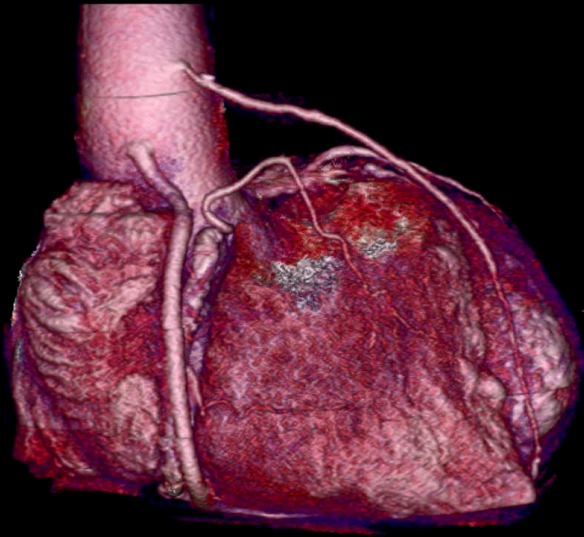
Point Name	Abbreviation
Proximal Reference Point	PRef.
Distal Reference Point	DRef.
Section Of Interest A	A
Section Of Interest B	B
Section Of Interest C	C
Section Of Interest D	D
Section Of Interest E	E

Point Name	Diameter (mm)	Area (mm ²)
PRef.	4.5 ± 0.6	15.7 ± 4.8
DRef.	2.9 ± 0.8	6.8 ± 4.3
A	2.2 ± 0.8	3.9 ± 3.2
B	1.5 ± 0.6	1.9 ± 1.9
C	1.3 ± 0.6	1.3 ± 1.6
D	2.0 ± 0.7	3.3 ± 2.4
E	2.3 ± 0.6	4.4 ± 2.6

Point Name	Diameter	Area
A / PRef.-DRef.	+34 %	+58 %
B / PRef.-DRef.	+60 %	+84 %
C / PRef.-DRef.	+67 %	+89 %
D / PRef.-DRef.	+51 %	+75 %
E / PRef.-DRef.	+44 %	+69 %

AVA

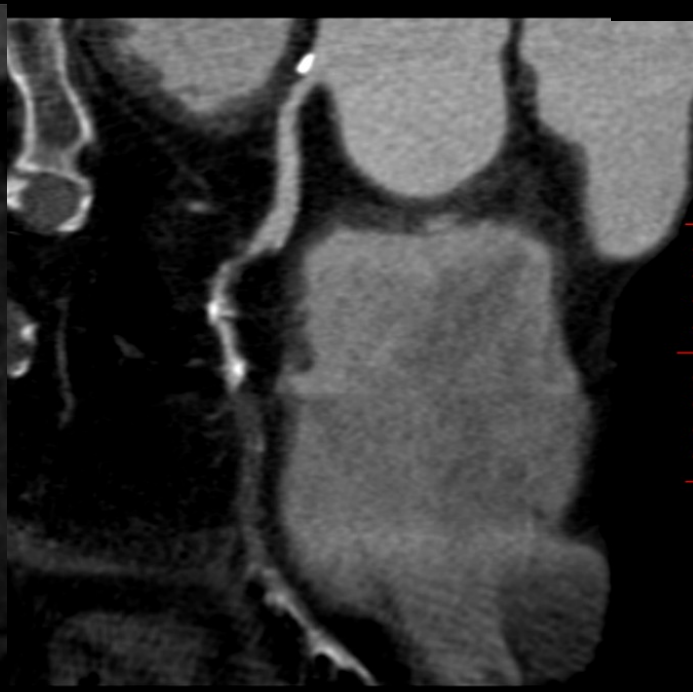
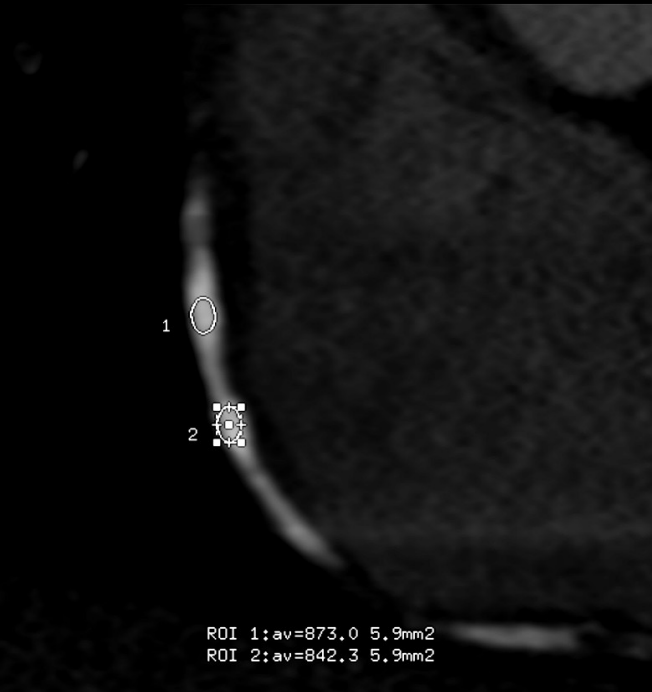
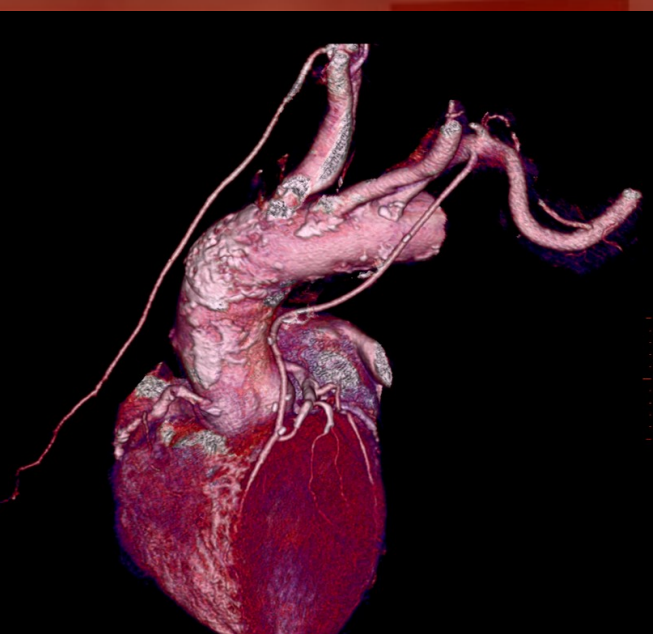


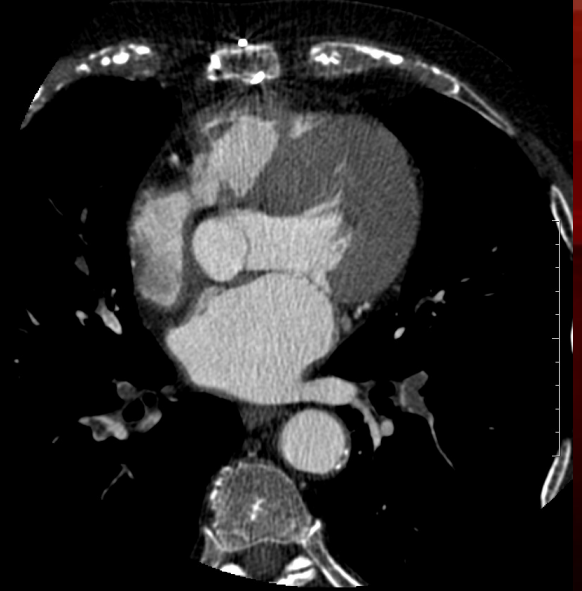
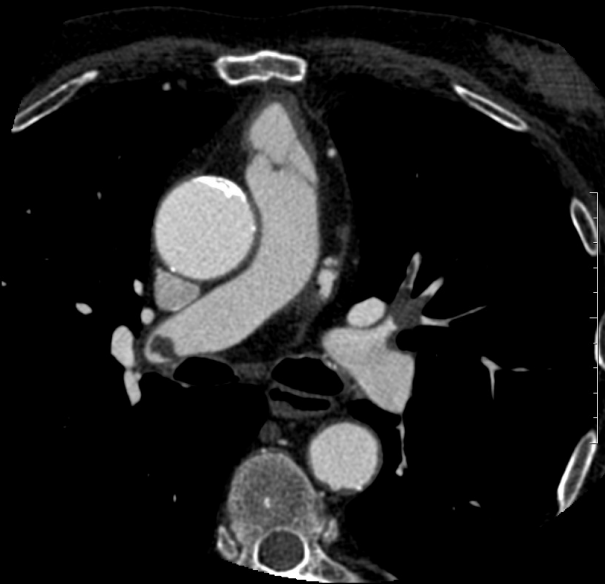
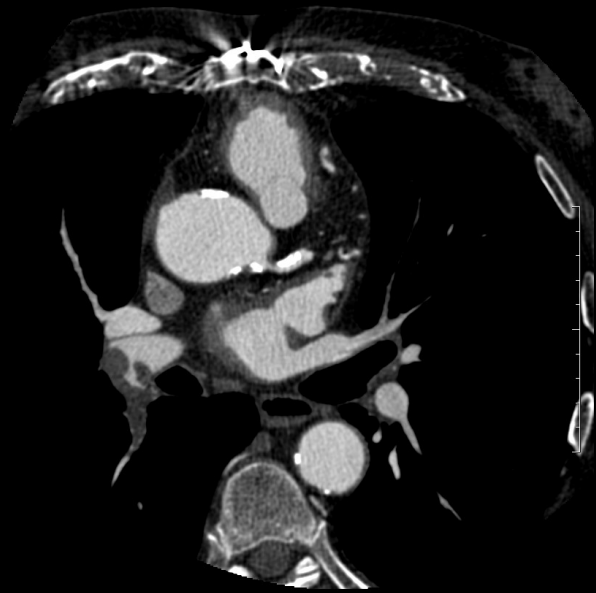


**S
T
P
·
A
O
R
T
O
K
O
R
O
N
Á
R
N
Í
C
H
B
Y
P
A
S
S
E
C
H**

3D ARS *****
Volume Rendering No cut
DFOV 18.9 cm
SOFT Ph:70% (No Filt.)
Ex: Apr 16 2009
0 L 106 RAO 32 CAU
uzaver bypassu
No VOI
0.6mm 0.22:1/0.3sp
W = 1534 L = -256
PLI

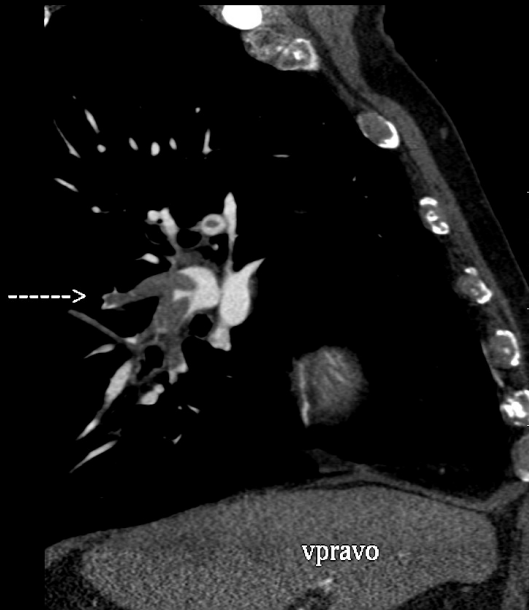
Volume Rendering No cut
DFOV 18.9cm
SOFT Ph:70% (No Filt.)
Ex: Apr 16 2009
0 L 33 RAO 3 CR
uzaver ACD
kalcifikovany bypas
No VOI





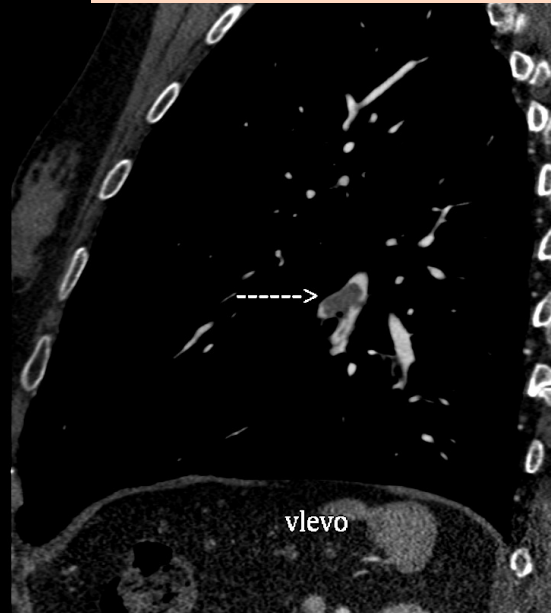
Stejný pacient

WW: 729WL: 219



vpravo

WW: 752WL: 1



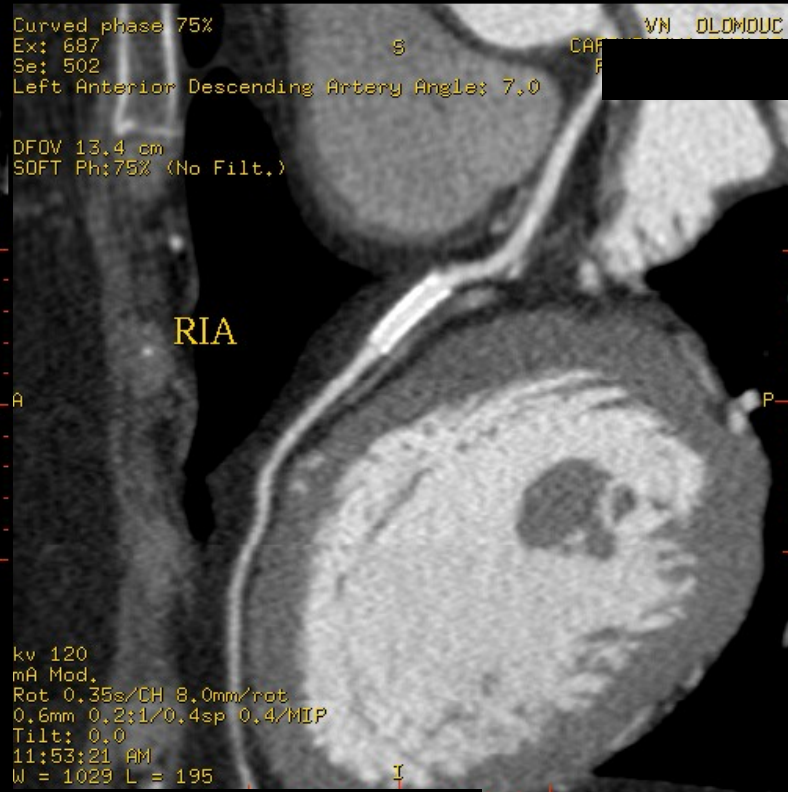
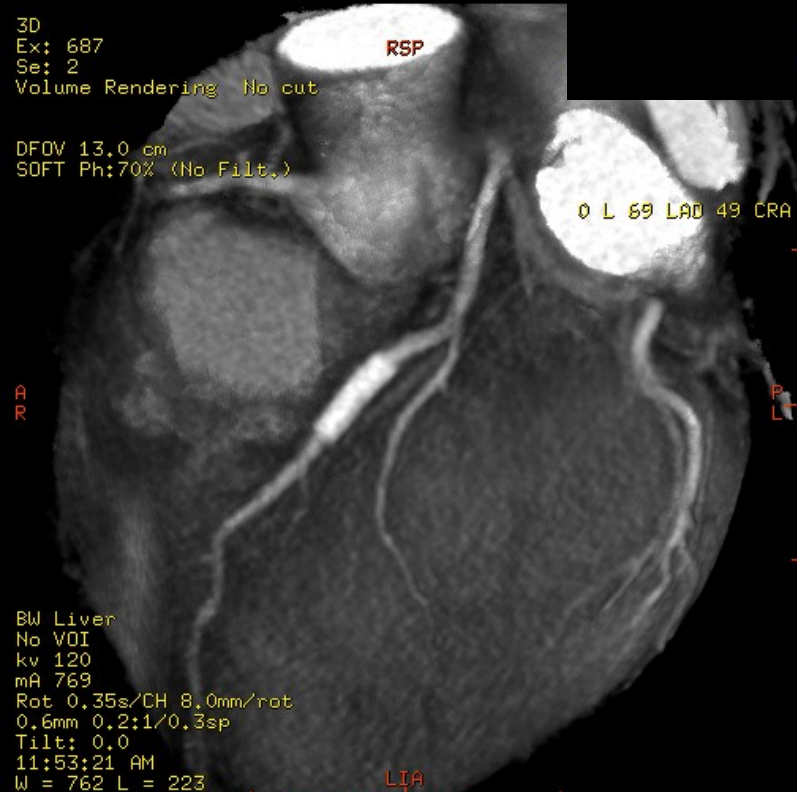
vlevo

WW: 752WL: 163

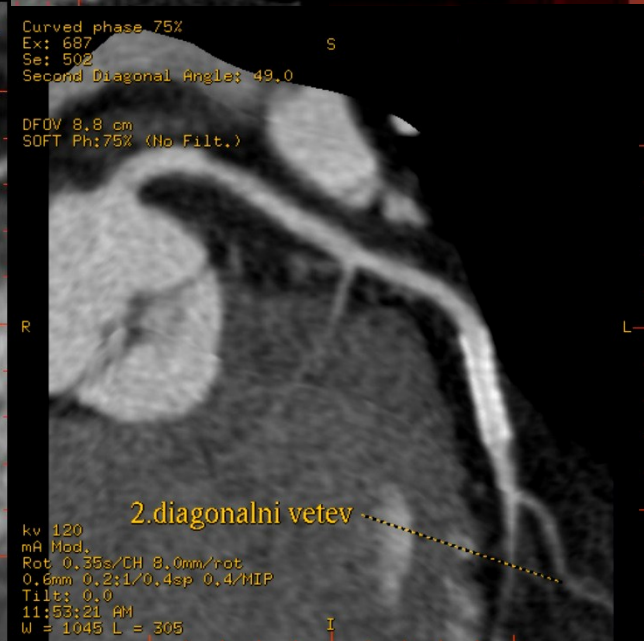
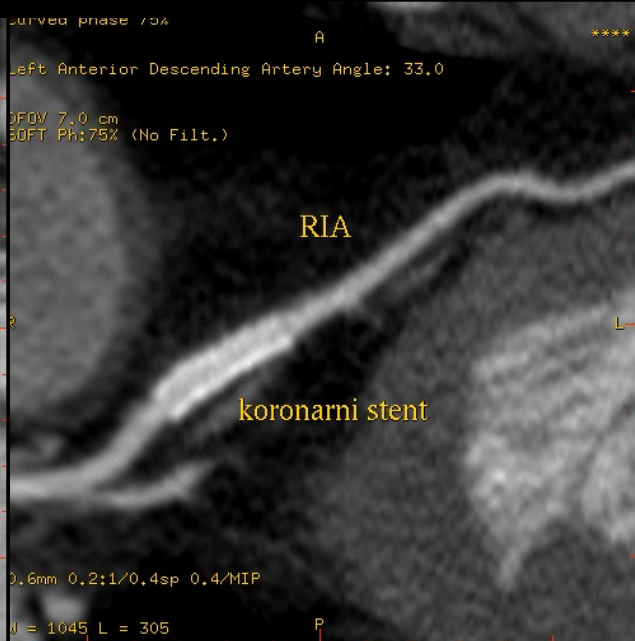
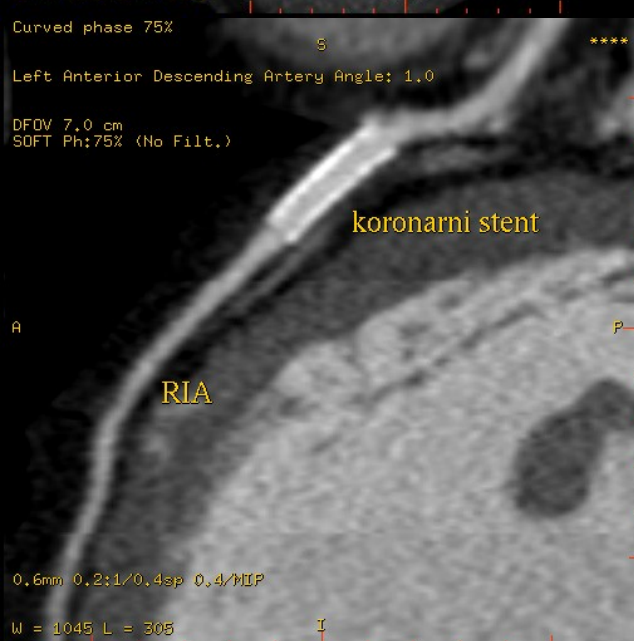


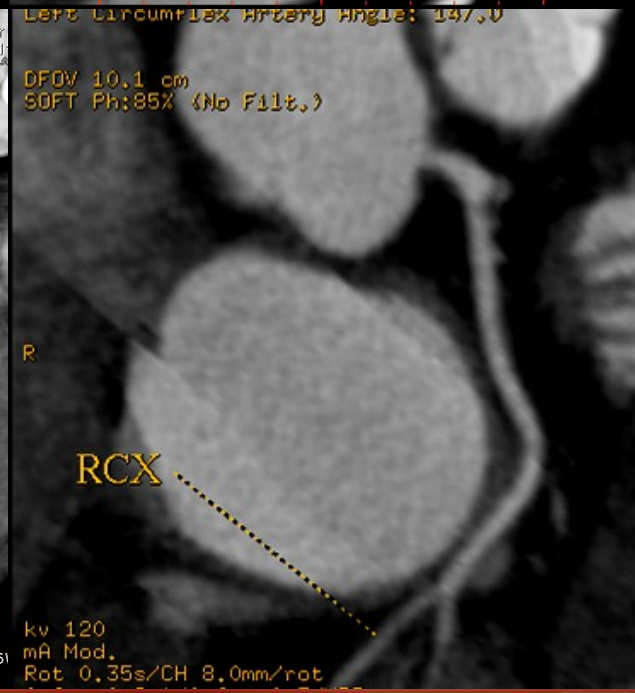
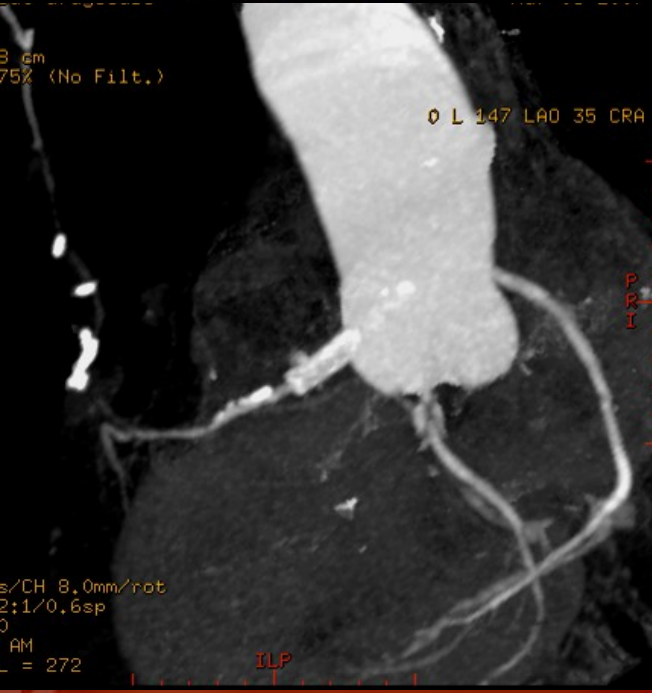
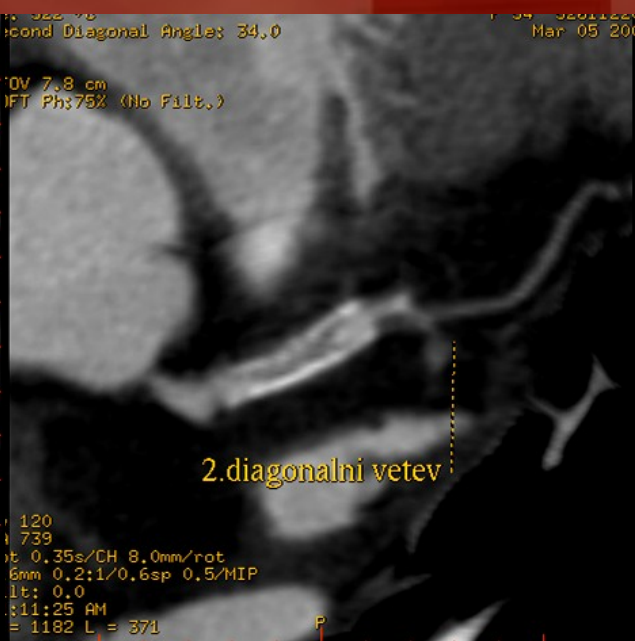
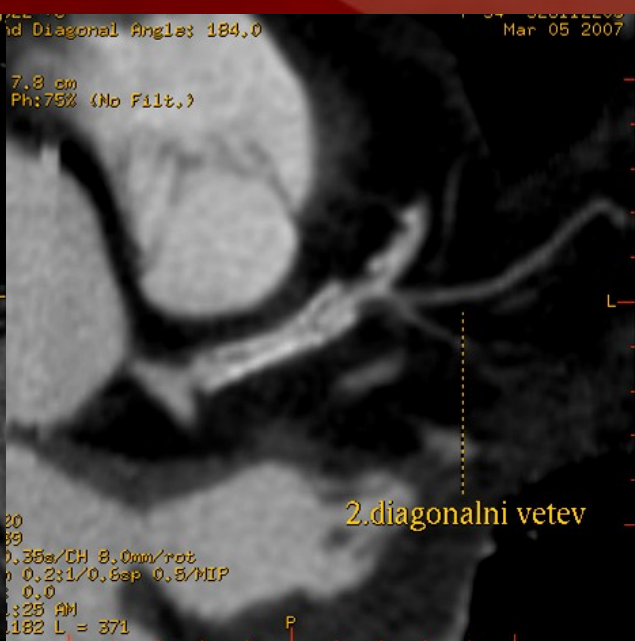
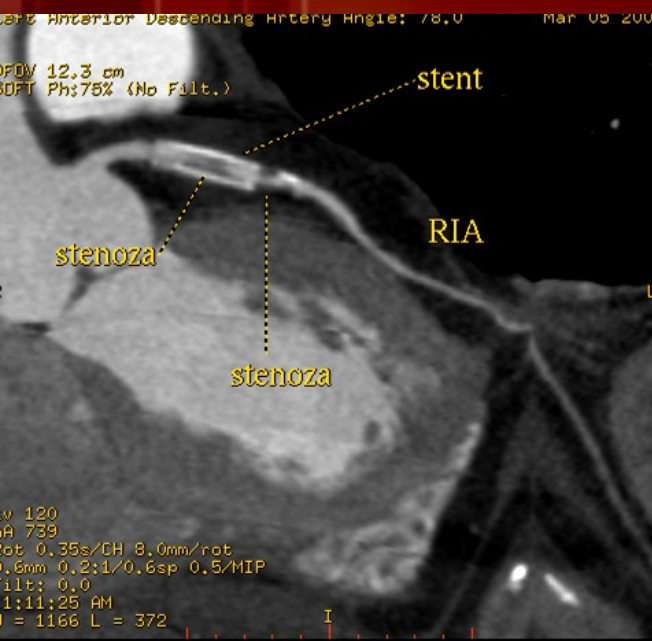
vlevo

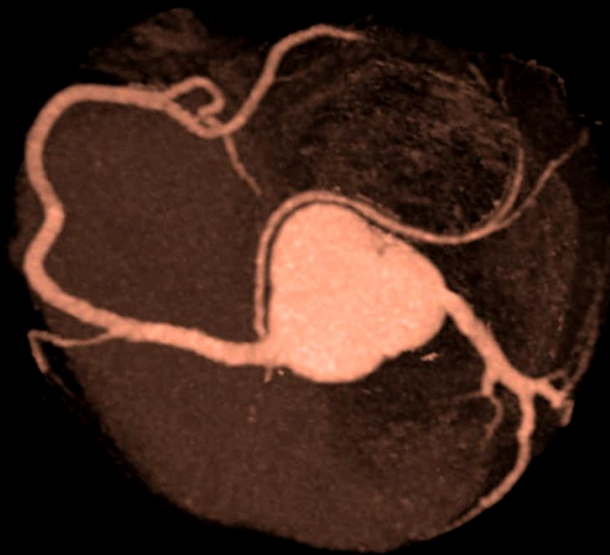
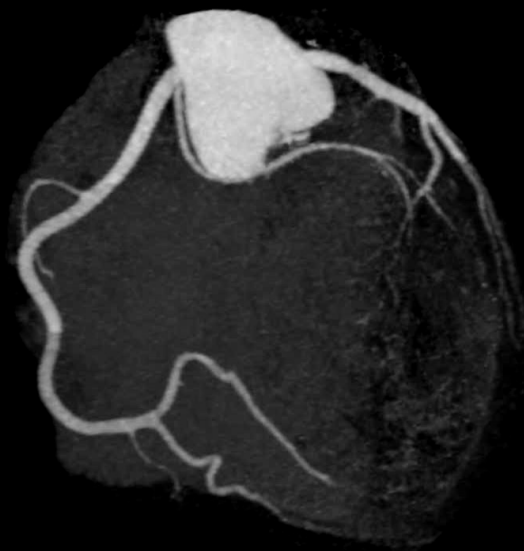
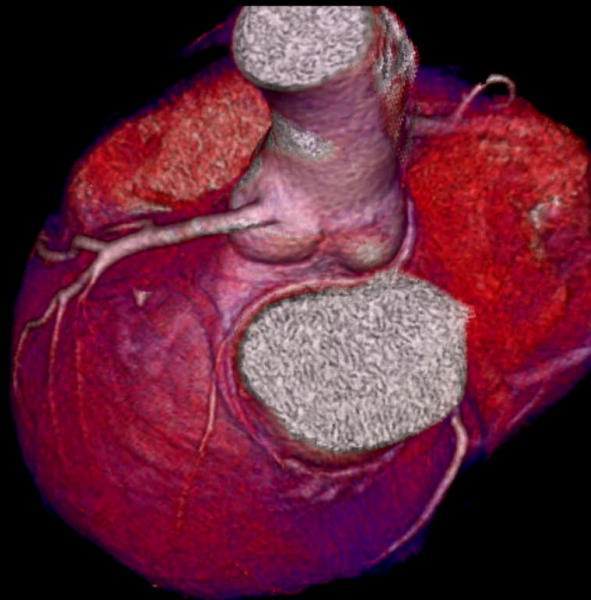
WW: 752WL: 163



KORONÁRNÍ STENTY



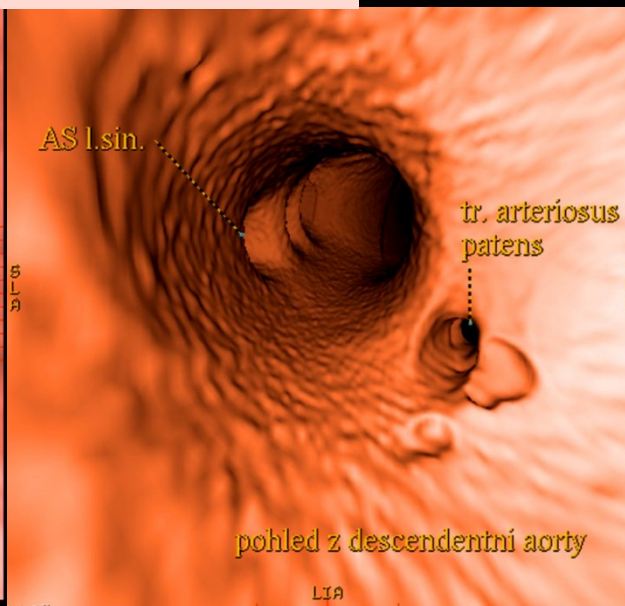
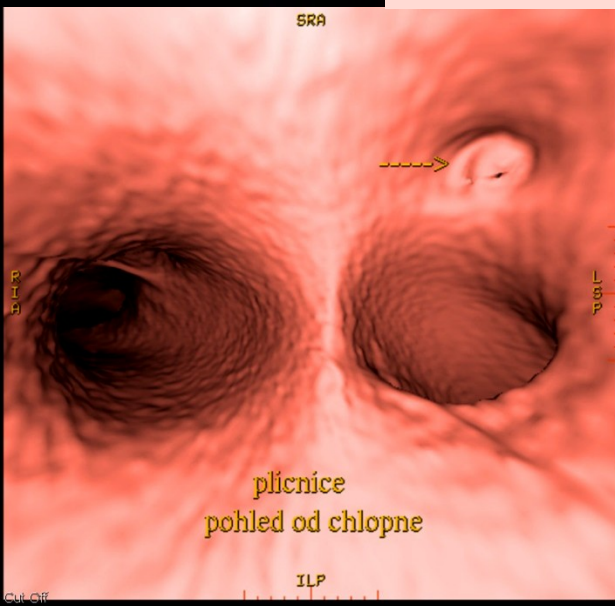


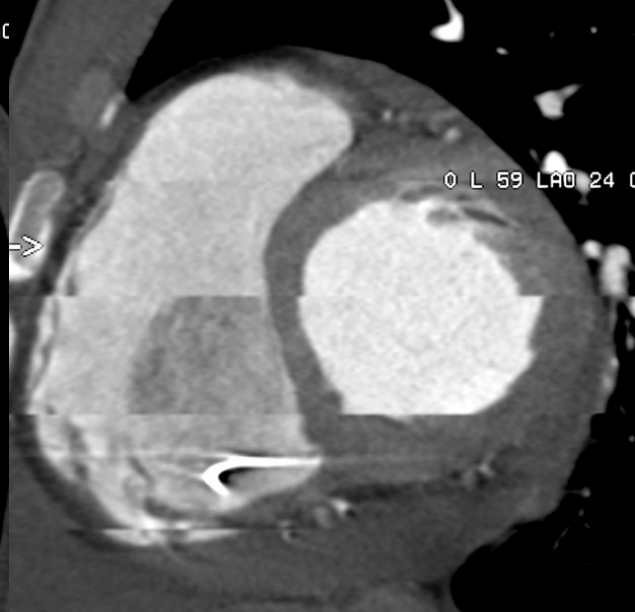


Variety koronárních arterií

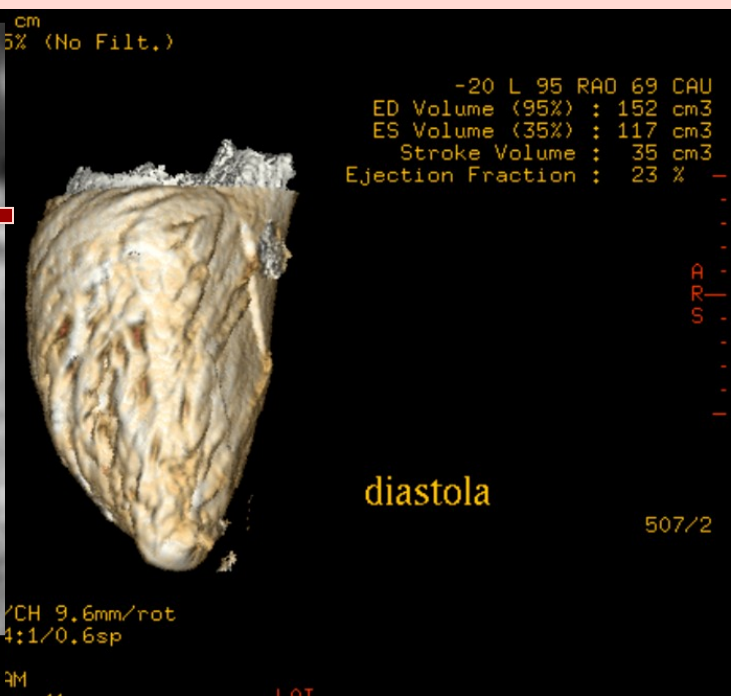
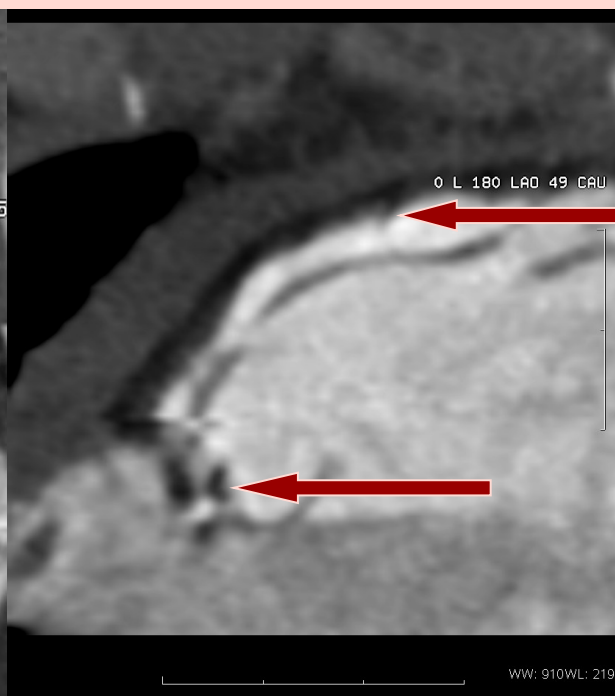


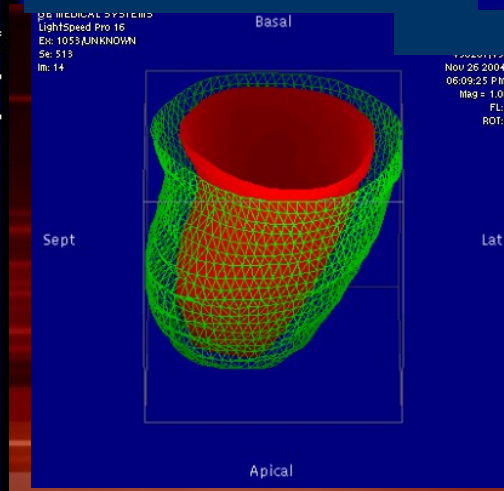
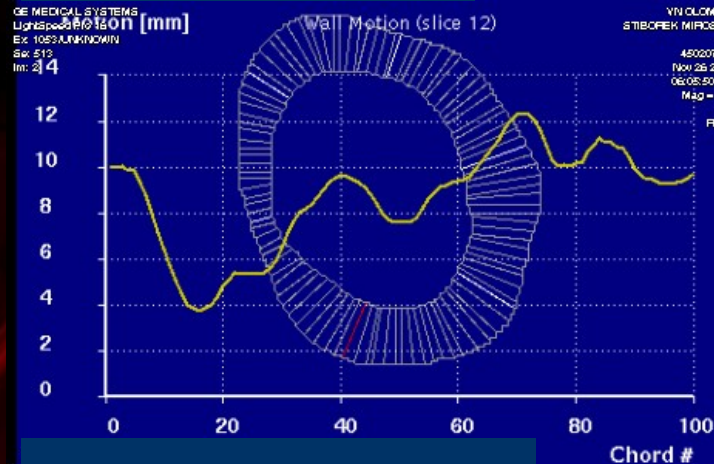
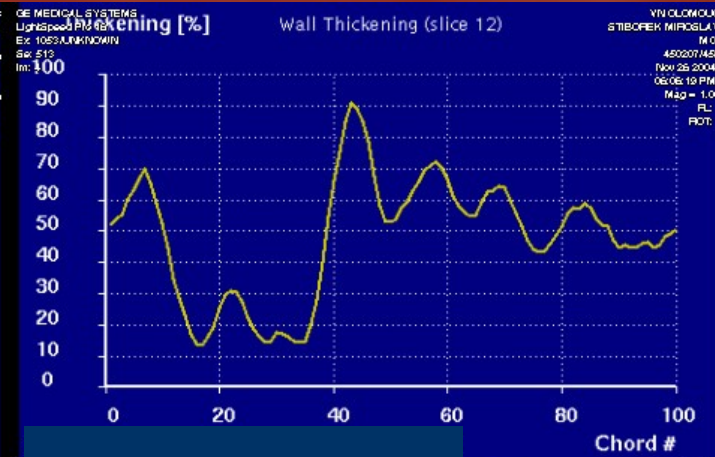
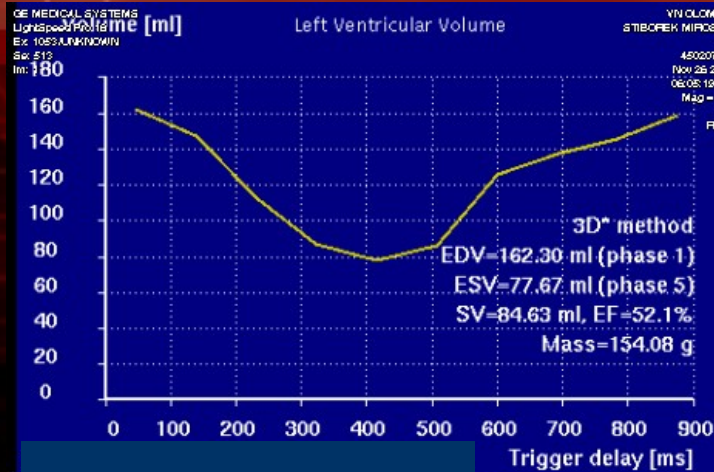
Virtuální endoskopie





Zhodnocení myokardu - arytmogenní kardiomyopatie





Funkce LK

GE MEDICAL SYSTEMS
LightSpeed Pro 16
EX: 1053/UNKNOWN
Se: 517
Im: 1

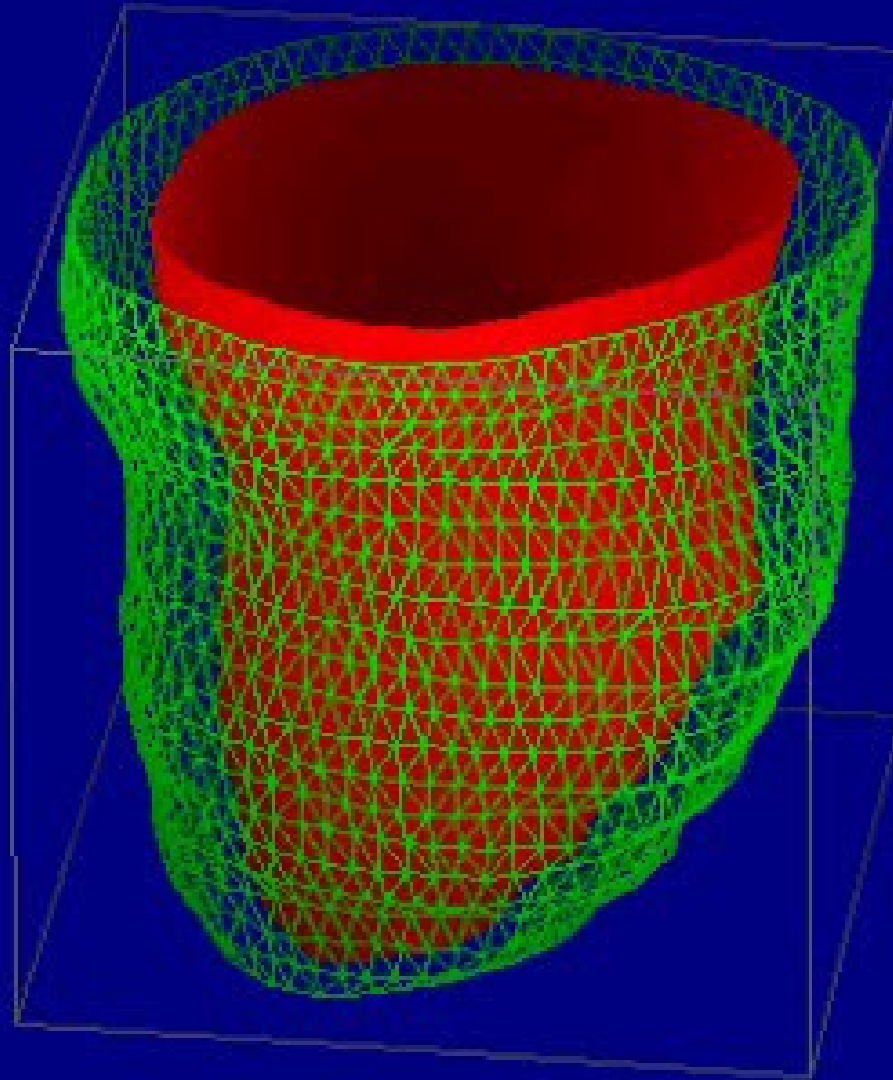
Basal

VN OLOMOUC

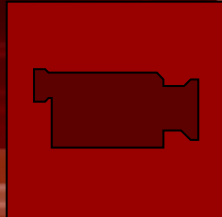
Mag = 1.00
FL:
ROT:

Post

Ant



Apical





Cardiovascular Analysis Report

Patient ID: _____ Name: _____
 Birth date: _____ Age: _____
 Sex: _____ Exam Date: _____
 Content Date: _____

Weight: 75.0 kg (165.3 lb) Body Surface Area: 2.0 m2
 Height: 1.82 m (5.97 ft) Body Mass Index: 22.6 kg/m2

Cardiologist: _____ Referring Physician: _____

Completion flag: PARTIAL Verification flag: UNVERIFIED

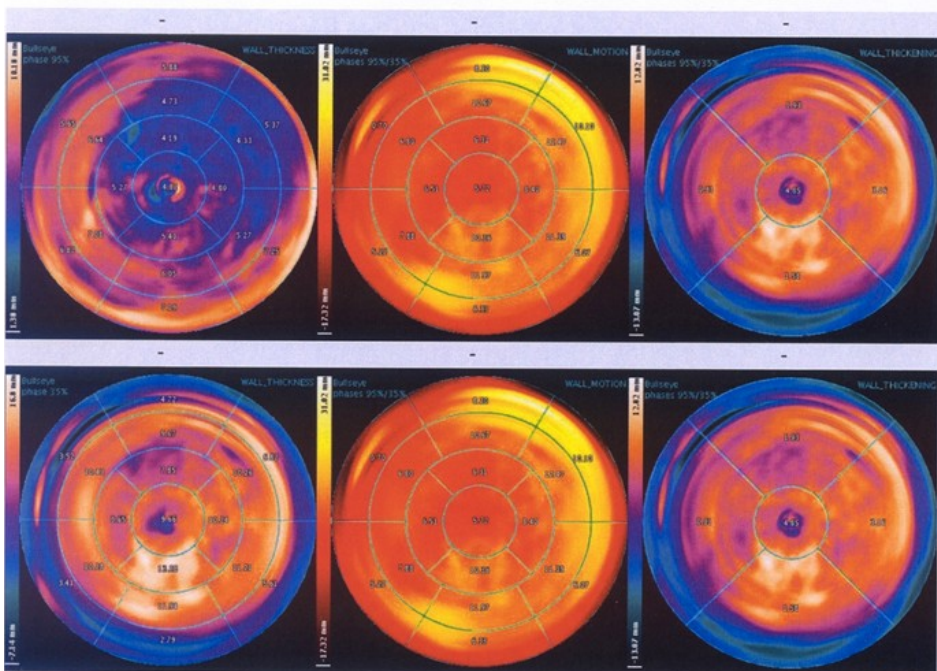
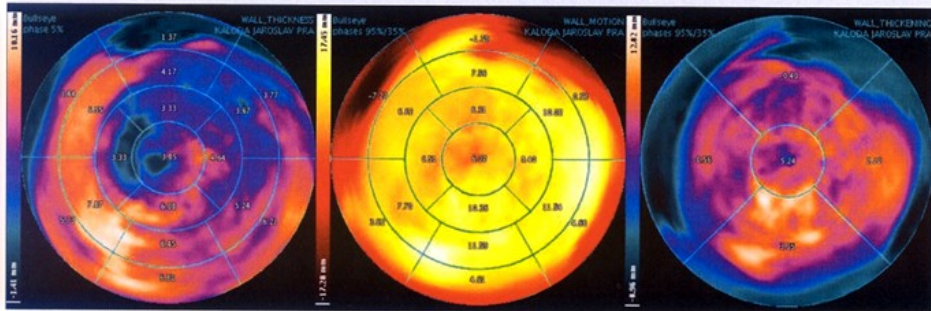
Cardiac Function

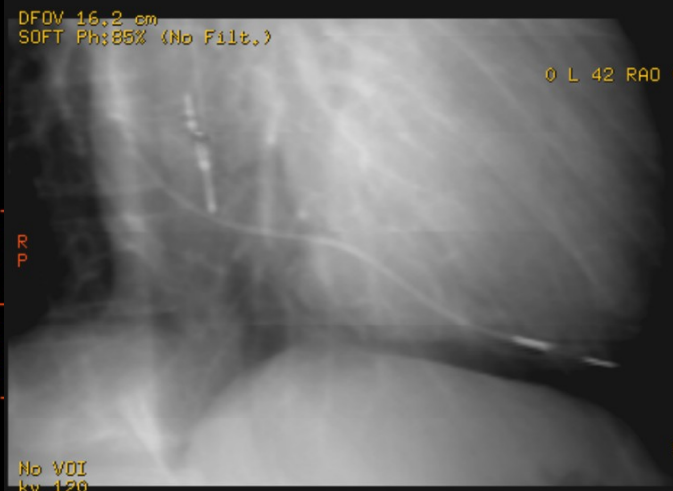
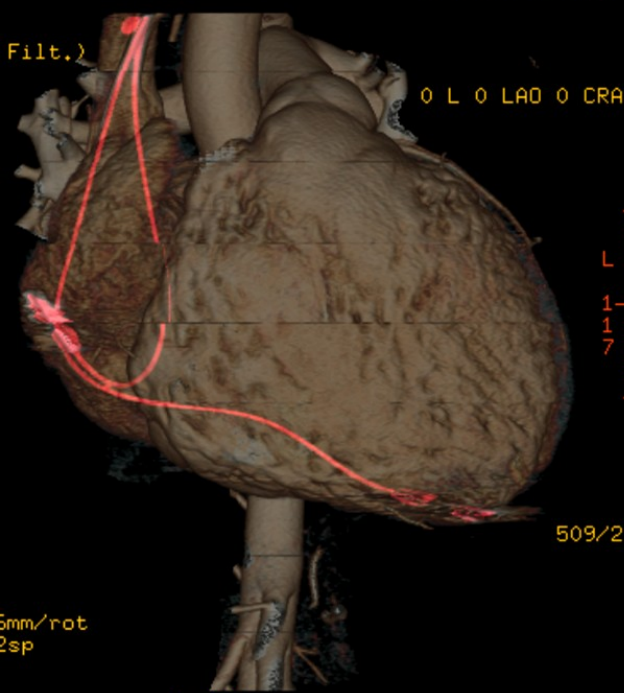
Left Ventricle

End Systolic Volume	End Systolic Phase	End Diastolic Volume	End Diastolic Phase	Stroke Volume	Ejection Fraction	Cardiac Output	Myocardial Mass	Myocardial Mass Index
76.0 ml	35.0 %	200.6 ml	95.0 %	124.6 ml	62.1 %	7,614.3 ml/min	91.8 g	46.9 g/m2

Phase Volume Table (ml)

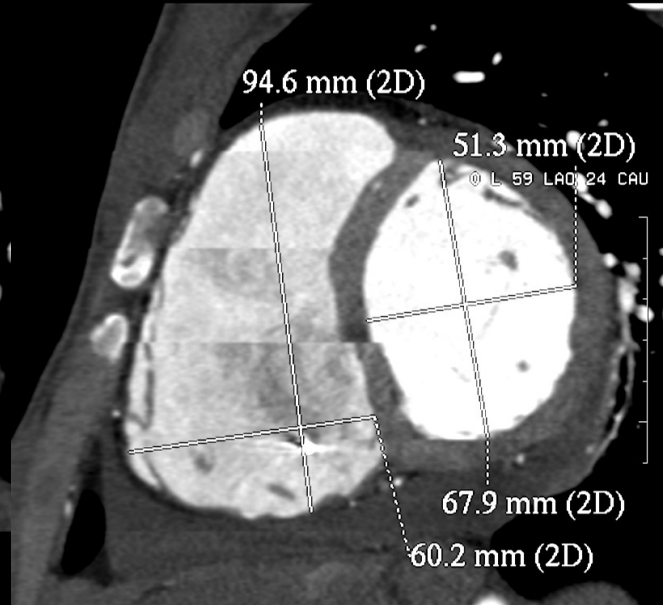
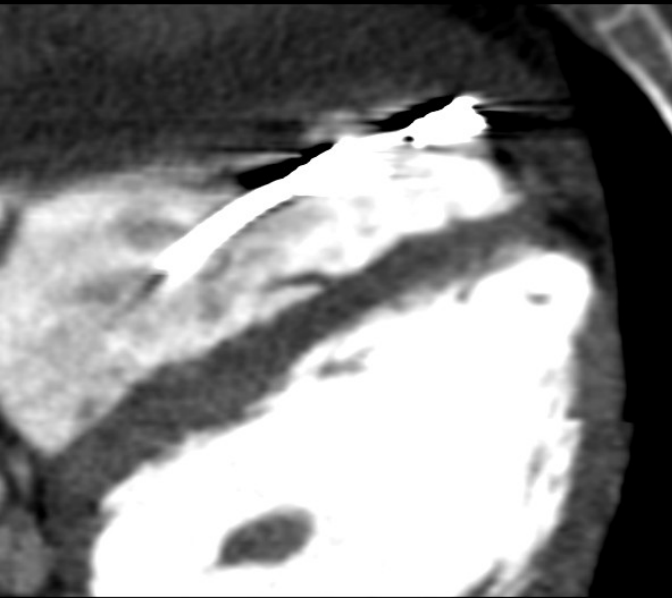
5 %	15 %	25 %	35 %	45 %	55 %	65 %	75 %	85 %	95 %
179.6	138.1	86.6	76.0	82.7	126.8	156.6	165.1	171.9	200.6



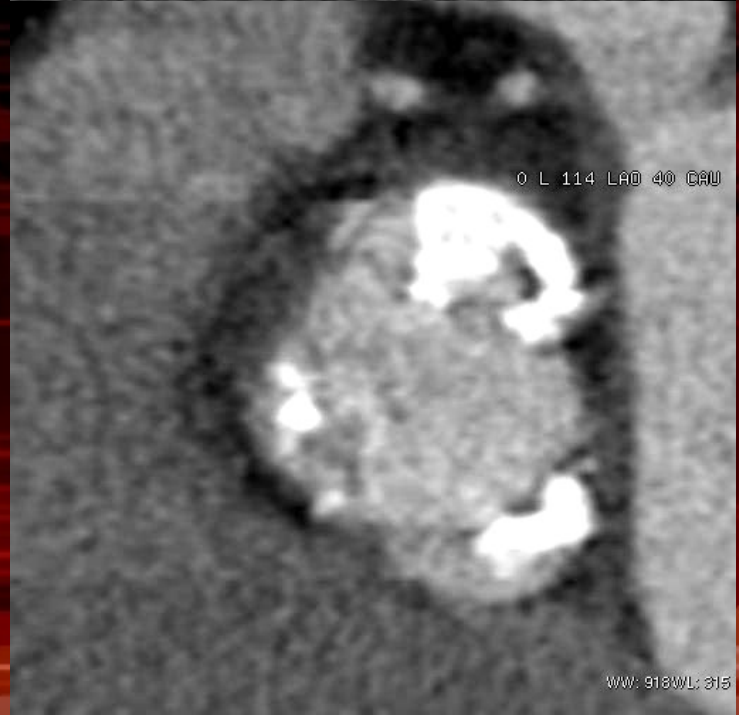
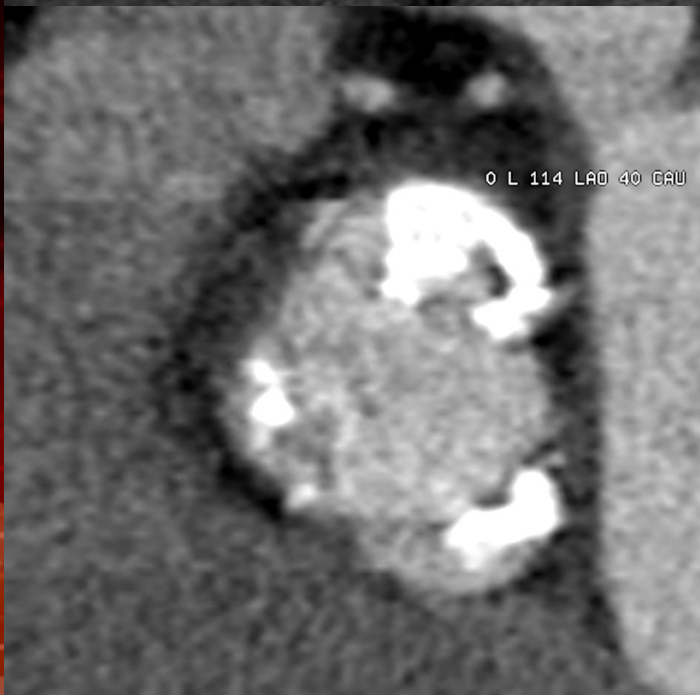
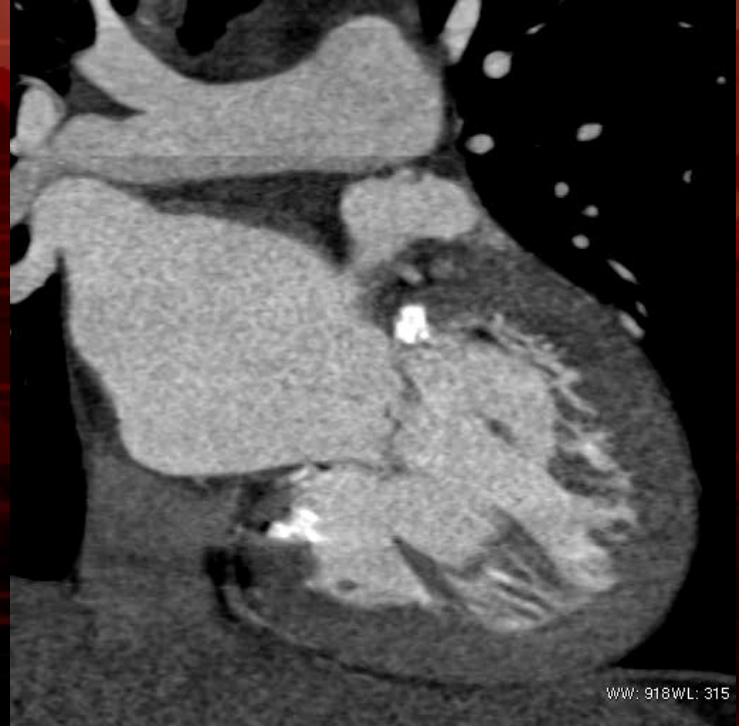


Stp. zavedení pacemakeru

komorova elektroda

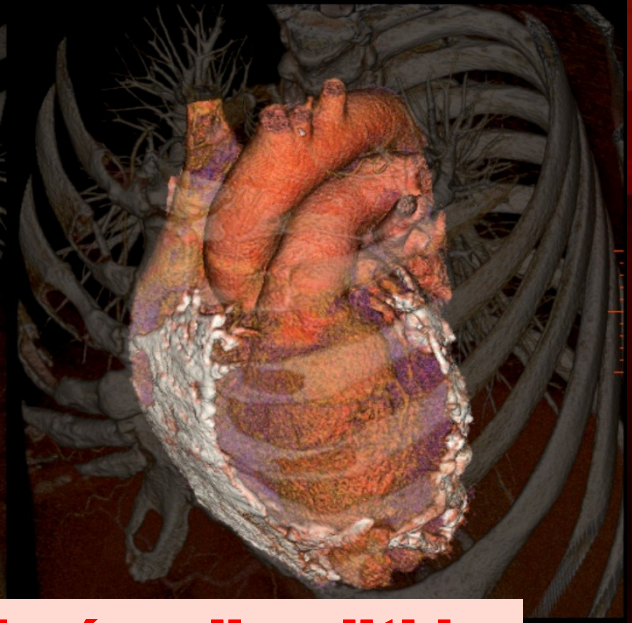


diastola

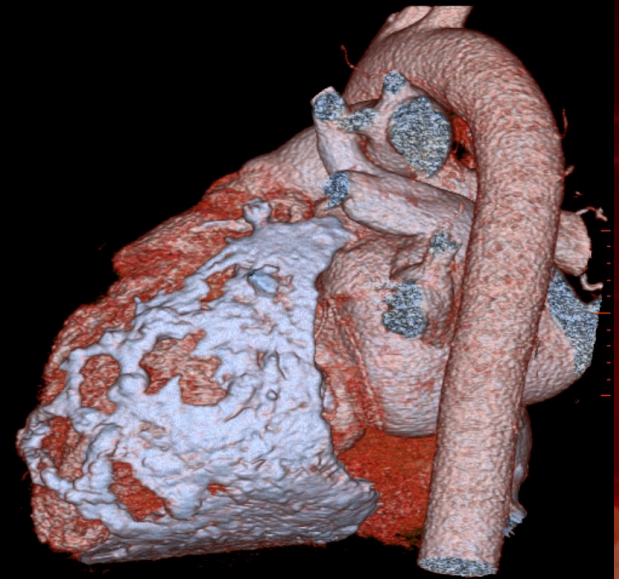
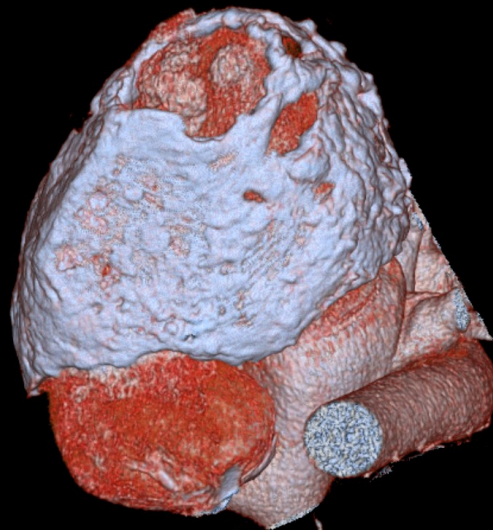


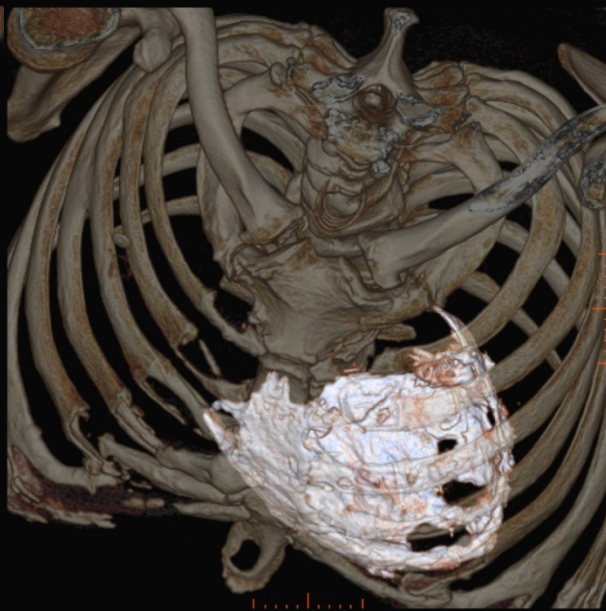
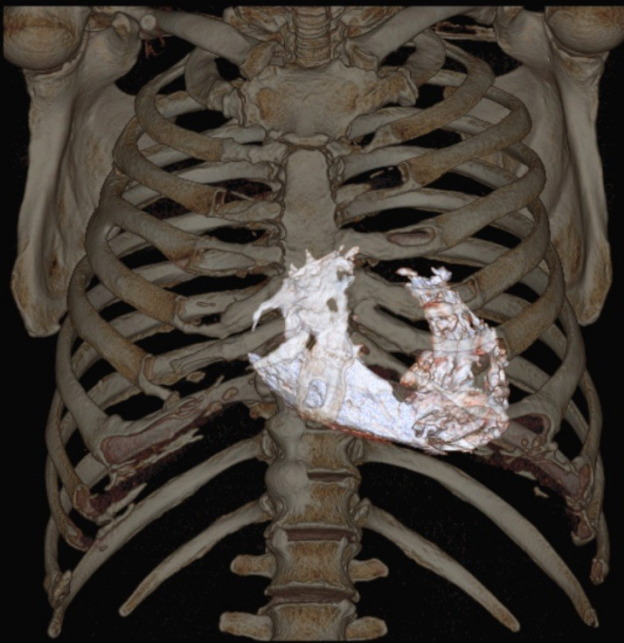
**HODONCENÍ
CHOPNÍ**





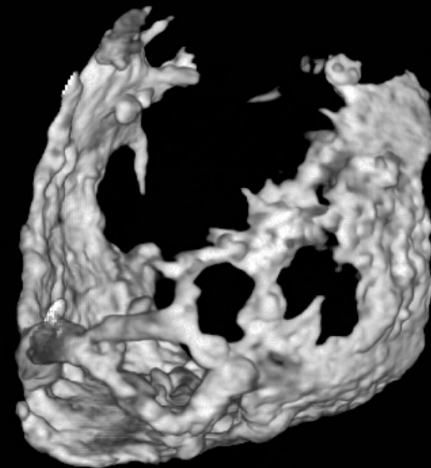
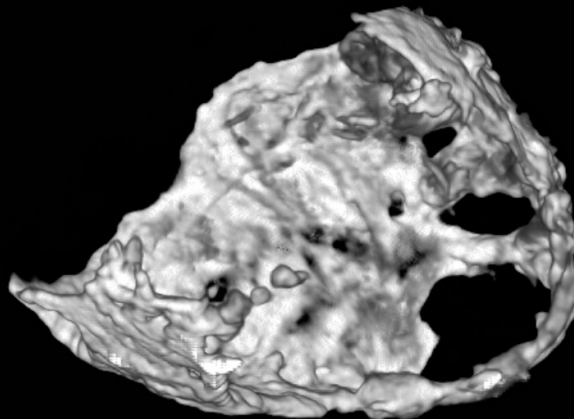
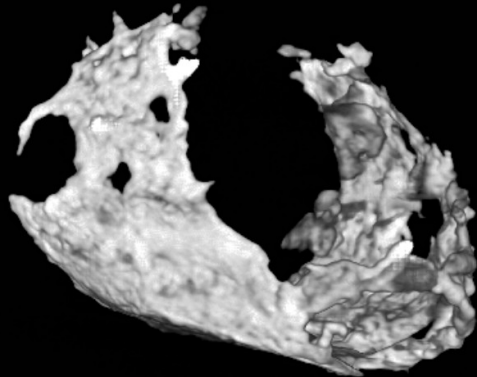
Zhodnocení perikardu – konstriktivní perikarditida





ED Volume (95%) : 141 cm3
ES Volume (45%) : 92 cm3
Stroke Volume : 49 cm3
Ejection Fraction : 34 %

kalcifikace v perikardu



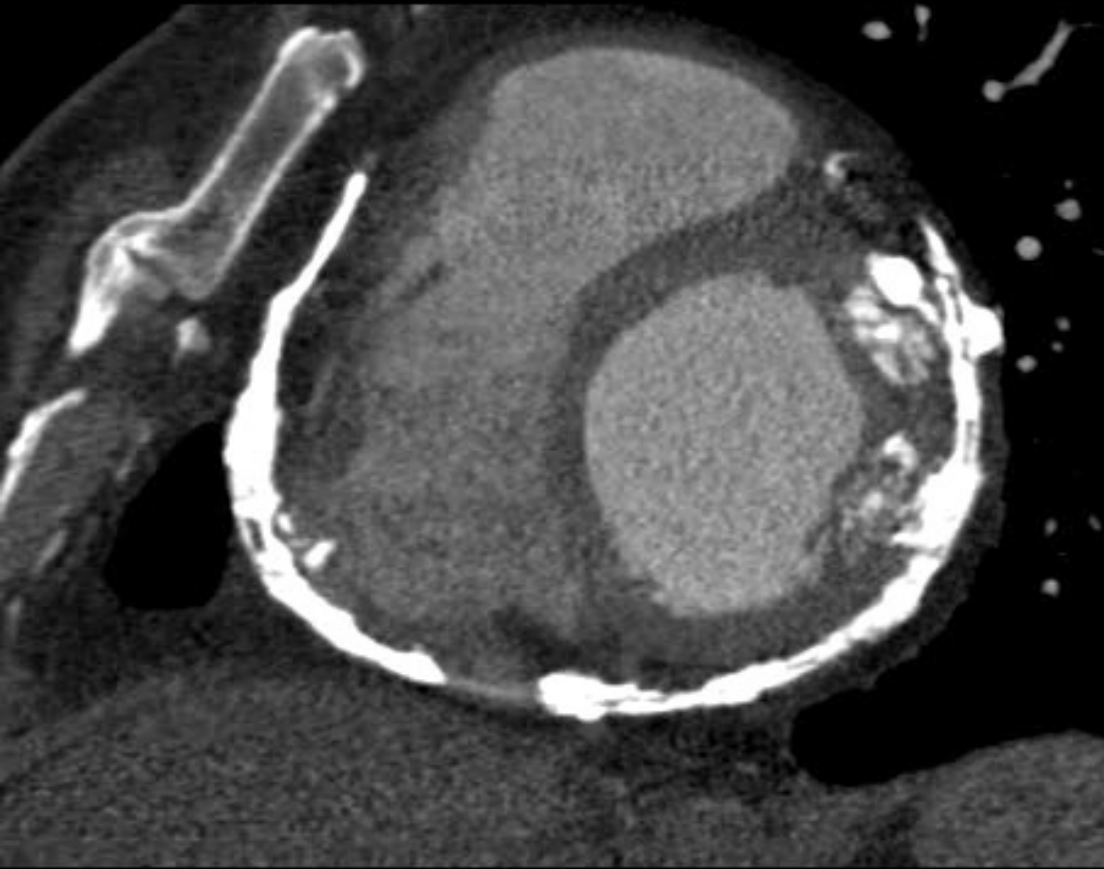
R
6
9

No VOI

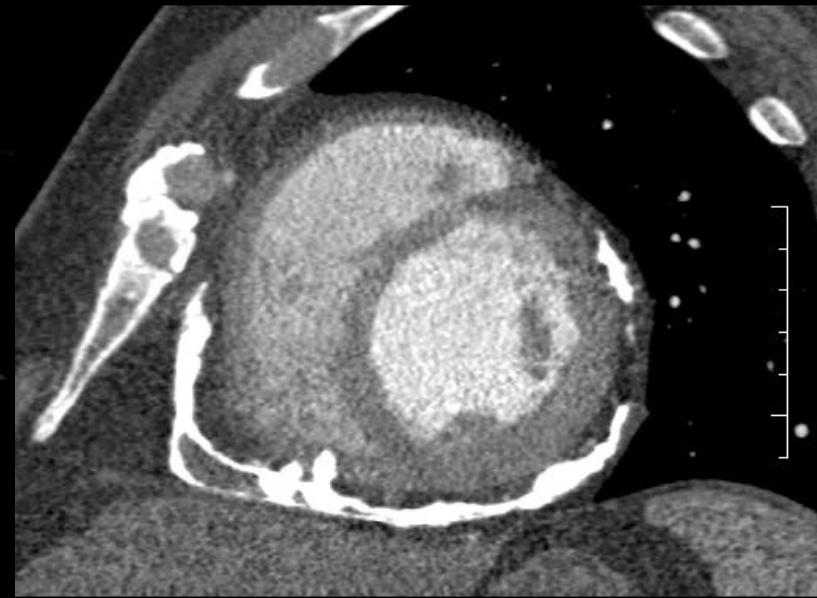
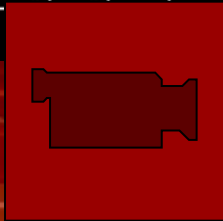
0,6mm 1.375:1/0.6sp

W = 4095 L = 2048

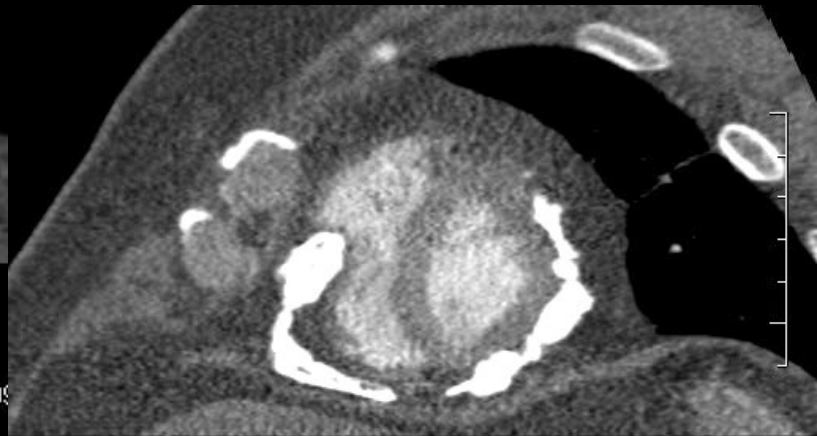
I 307



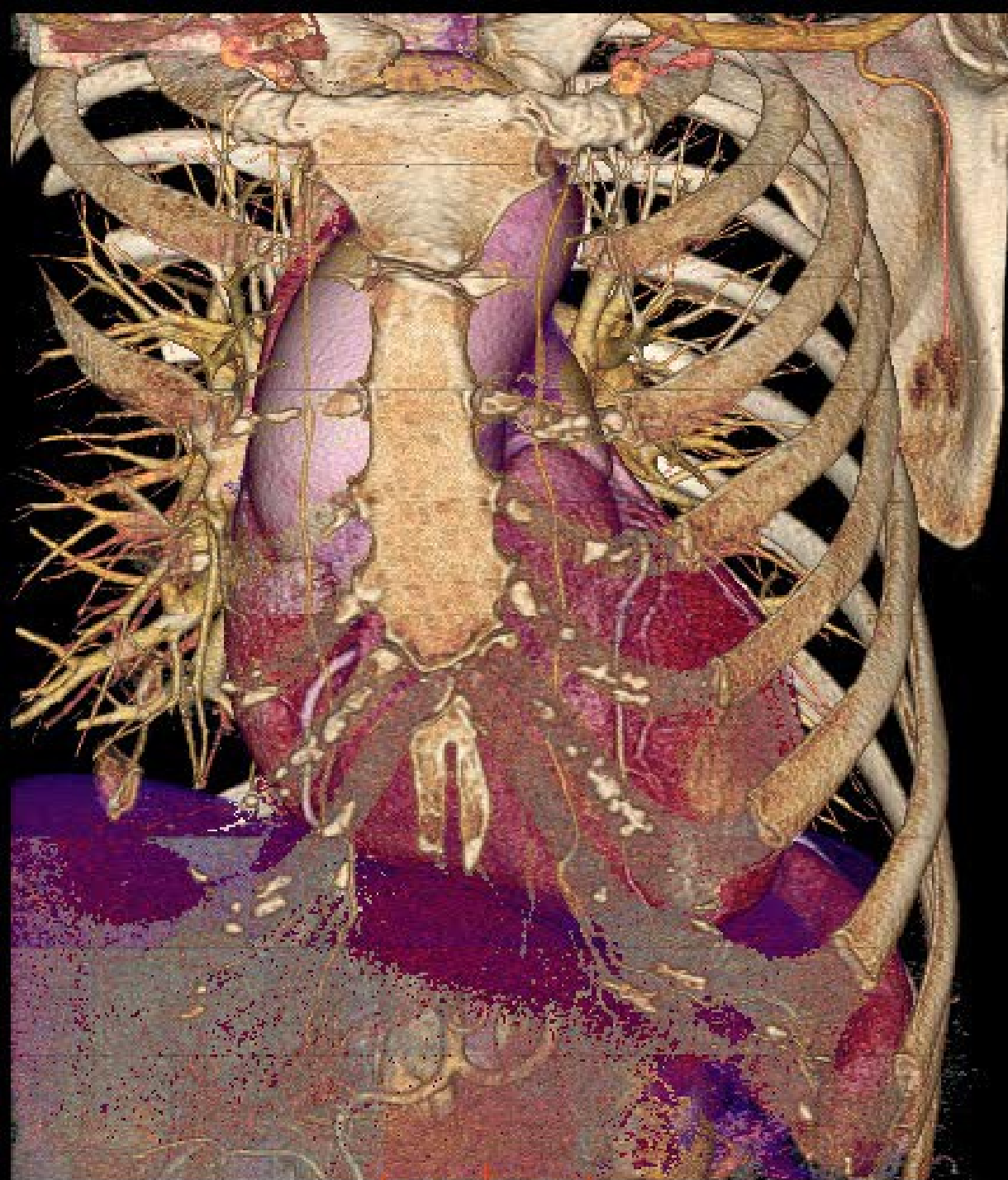
WW: 100



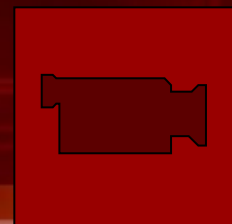
WW: 751 WL: 131

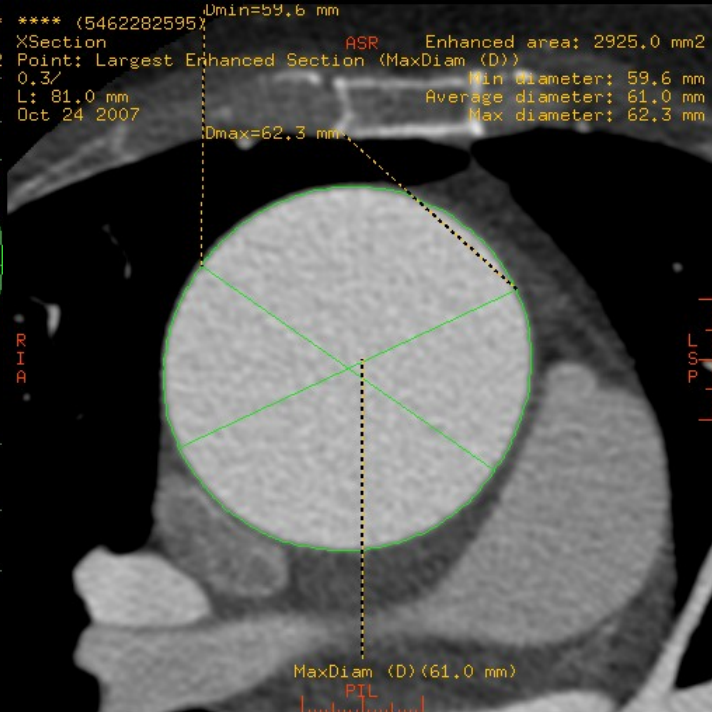
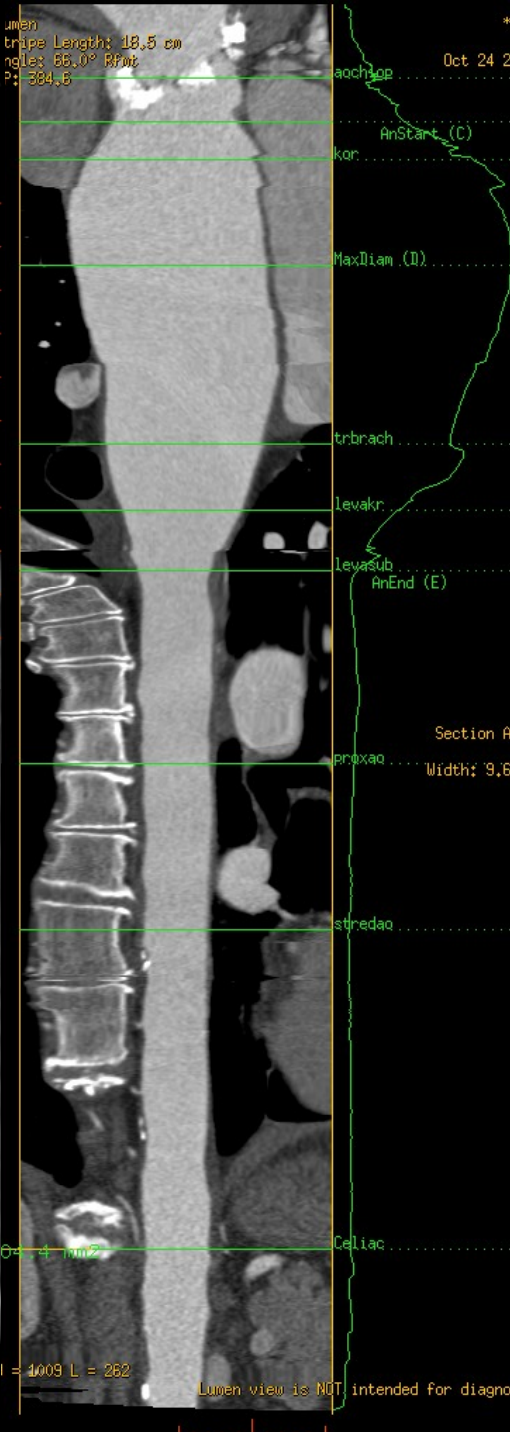
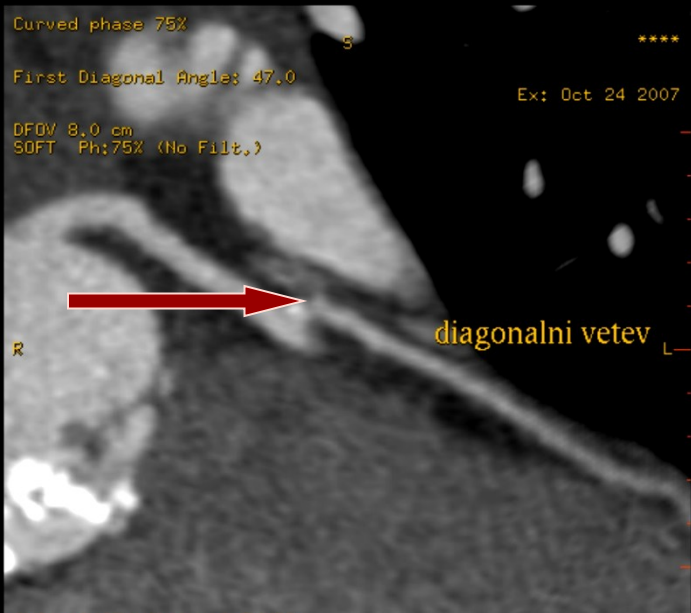


WW: 800 WL: 100



Aneuryzma hrudní aorty





Jméno, příjmení, rodné číslo

Analysis of the AVA_aneu_asc_ao_

VN OLOMOUC

Exam: 3561 Series: 5 +c

Thickness: 0.6mm 0.22:1 Spacing: 0.3

kV: 120 mA: 724

Point Name	Mean (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Area (mm ²)
aochlop	38.8 ± 0.5	35.0 ± 0.5	44.0 ± 0.5	1181.7 ± 32.9
kor	54.3 ± 0.5	52.1 ± 0.5	56.9 ± 0.5	2318.4 ± 45.9
trbrach	49.4 ± 0.5	48.1 ± 0.5	50.8 ± 0.5	1918.0 ± 41.6
AnStart (C)	39.1 ± 0.5	37.6 ± 0.5	39.9 ± 0.5	1200.9 ± 31.6
AnEnd (E)	23.0 ± 0.4	21.9 ± 0.4	24.4 ± 0.4	416.9 ± 13.5
MaxDiam (D)	61.0 ± 0.5	59.6 ± 0.5	62.3 ± 0.5	2925.0 ± 49.7
levakr	36.9 ± 0.3	36.3 ± 0.3	37.5 ± 0.3	1067.9 ± 19.5
levasub	23.0 ± 0.4	21.9 ± 0.4	24.4 ± 0.4	416.9 ± 13.5

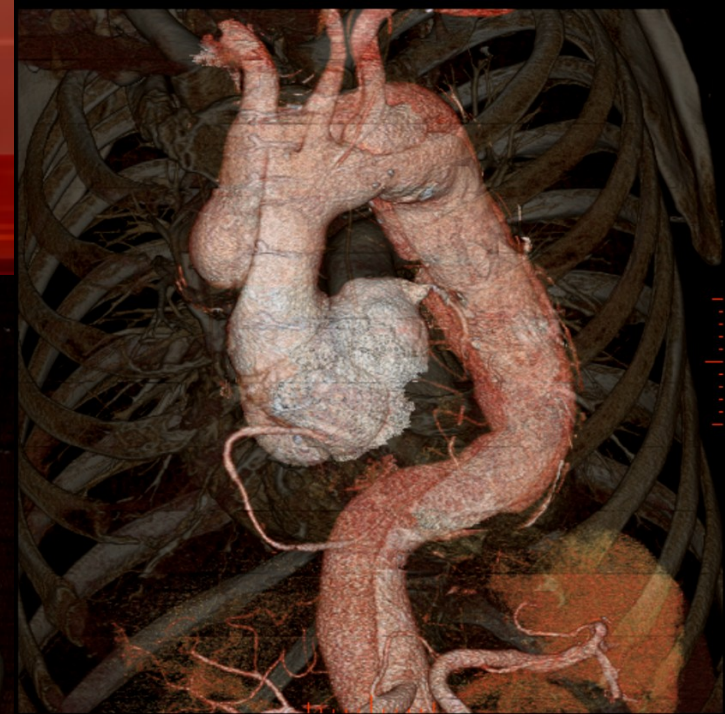
Point Name	Mean (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Area (mm ²)
proxao	21.6 ± 0.5	20.6 ± 0.5	22.7 ± 0.5	366.7 ± 18.5
stredao	18.8 ± 0.5	17.4 ± 0.5	19.9 ± 0.5	277.8 ± 15.4
Celiac	19.7 ± 0.5	18.5 ± 0.5	20.5 ± 0.5	304.4 ± 16.8

Measurement name	Length
(H) (Length of Aneurysm)	138.6 mm
chlkor (chlopen ke koronar.)	25.5 mm
chloproan (chlopem k aneu)	13.5 mm
chlopmax (chlopen k max.rozsireni)	57.9 mm
chlpbrach (chlopen k brachio.tr)	113.1 mm
oblouk (leva kar. k subl.)	18.6 mm
proximal (subklavia k proxim.ao)	59.7 mm
stredni (subklavia k stred.ao)	110.7 mm
trunkus (subklavia k tr.coeliacus)	209.4 mm

Point Name	Abbreviation
Aortalni chlopen	aochlop
aorta nad kor.tepnami	kor
asc.aorta pod trunkem	trbrach
Start of Aneurysm	AnStart (C)
End of Aneurysm	AnEnd (E)
Largest Enhanced Section	MaxDiam (D)
oblouk za levou karotidou	levakr
oblouk za levou subklavii	levasub
proximalni des.ao	proxao

Point Name	Abbreviation
stredni desc.ao	stredao
AA nad trunkem	Celiac

CTA celé aorty



Jméno, příjmení, rodné číslo

Analysis of the ANE_ASC_HA_nove

VN OLOMOUC

Mar 19 2008 12:24:20 PM M 56

Exam: 5228 Series: 2 +c

Thickness: 0.6mm 0.2:1 Spacing: 0.3

kV: 120 mA: 609

Point/Measurement name	Abbreviation
Length of Aneurysm	(H)
chlopek ke koronar.	chkor
chlopek k aneu	chloproan
chlopek k max.rozsireni	chlopmx
chlopek k bulbu	chlbulb
chlopek koronarky	chlopkor
chlopek k dist. okraji nahrady	chlonaehr
chlopek k brachio.tr	chlprbrach
leva kar. k subl.	oblouk

Point Name	Abbreviation
asc.aorta pod trunkem	trbrach
Start of Aneurysm	AnStart (C)
End of Aneurysm	AnEnd (E)
Largest Enhanced Section	MaxDiam (D)
oblouk za trunkem	obltrun
oblouk za levou karotidou	levakr
oblouk za levou subklavii	levasub
proximalni desc.ao	proxao
stredni desc.ao	stredao

Point Name	Abbreviation
subklavia k proxim.ao	proximal
subklavia k stred.ao	stredni
AS k aorte nad branici	subklbran
subklavia k tr.coeliacus	trunkus
Aortalni chlopek	aochlop
bulbus nad chloppni	bulb
aorta nad kor.tepnami	kor
oblast nahrady	nahr
asc aorta nad nahradou	nadnahr

Point Name	Abbreviation
aorta nad branici	branice
AA nad trunkem	Celiac

Point Name	Mean (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Area (mm ²)
aochlop	67.7 ± 0.7	42.0 ± 0.7	80.4 ± 0.7	3602.3 ± 75.5
bulb	79.1 ± 0.7	55.8 ± 0.7	92.3 ± 0.7	4917.9 ± 90.7
kor	70.7 ± 0.7	56.7 ± 0.7	81.2 ± 0.7	3921.1 ± 80.2
nahr	47.4 ± 0.8	45.1 ± 0.8	49.4 ± 0.8	1767.1 ± 56.5
nadnahr	51.0 ± 0.8	49.9 ± 0.8	53.5 ± 0.8	2039.1 ± 63.2
trbrach	51.0 ± 0.8	48.2 ± 0.8	54.1 ± 0.8	2044.3 ± 61.7
AnStart (C)	67.7 ± 0.7	42.0 ± 0.7	80.4 ± 0.7	3602.3 ± 75.5
AnEnd (E)	50.5 ± 0.8	48.0 ± 0.8	53.1 ± 0.8	2000.3 ± 61.3

Point Name	Mean (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Area (mm ²)
MaxDiam (D)	77.8 ± 0.7	58.1 ± 0.7	90.7 ± 0.7	4759.8 ± 86.2
obltrun	50.9 ± 0.7	46.7 ± 0.7	55.2 ± 0.7	2037.4 ± 56.2
levakr	44.7 ± 0.5	40.8 ± 0.5	47.2 ± 0.5	1568.9 ± 36.5
levasub	44.6 ± 0.3	41.3 ± 0.3	47.3 ± 0.3	1562.8 ± 21.2
proxao	48.0 ± 0.7	46.2 ± 0.7	49.6 ± 0.7	1809.0 ± 50.6
stredao	46.9 ± 0.8	44.7 ± 0.8	48.9 ± 0.8	1728.1 ± 57.5
branice	32.9 ± 0.4	31.1 ± 0.4	34.6 ± 0.4	852.4 ± 19.2
Celiac	38.5 ± 0.8	35.7 ± 0.8	41.0 ± 0.8	1166.8 ± 47.6

Measurement name	Length
(H) (Length of Aneurysm)	113.4 mm
chlkor (chlopen ke koronar.)	32.4 mm
chloproan (chlopem k aneu)	0.0 mm
chlopmax (chlopen k max.rozsireni)	22.5 mm
chlbulb (chlopen k bulbu)	11.4 mm
chlopkor (chlopen koronarky)	32.4 mm
chlonaahr (chlopen k dist. okrajni nahrady)	94.6 mm
chlpbrach (chlopen k brachio.tr)	114.1 mm
oblouk (leva kar. k subl.)	24.3 mm
proximal (subklavia k proxim.ao)	52.8 mm
stredni (subklavia k stred.ao)	120.0 mm
subklbran (AS k aorte nad branici)	220.5 mm
trunkus (subklavia k tr.coeliacus)	311.1 mm



Point/Measurement name	Abbreviation
od AMS k renalnim tepnam	AMSren
Lowest Renal to Aortic Bifurcation	InfRnToAort
Point above Renal Arteries	PtAbvRnArt
AA pod AMS	AMS
Most Inferior Renal Artery	PtInfRnArt
15 mm Below Most Inferior Renal Artery	15mmInfRnArt

Point Name	Mean (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Area (mm ²)
PtAbvRnArt	36.5 ± 0.8	33.5 ± 0.8	38.4 ± 0.8	1049.2 ± 45.4
AMS	36.1 ± 0.8	33.9 ± 0.8	38.5 ± 0.8	1022.2 ± 44.9
PtInfRnArt	31.9 ± 0.8	30.1 ± 0.8	32.6 ± 0.8	800.5 ± 39.6
15mmInfRnArt	30.5 ± 0.8	28.9 ± 0.8	32.6 ± 0.8	730.9 ± 38.1

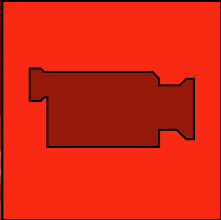
Measurement name	Length
AMSren (od AMS k renalnim tepnam)	21.0 mm
InfRnToAort (Lowest Renal to Aortic Bifurcation)	85.8 mm

Lumen view is NOT intended for



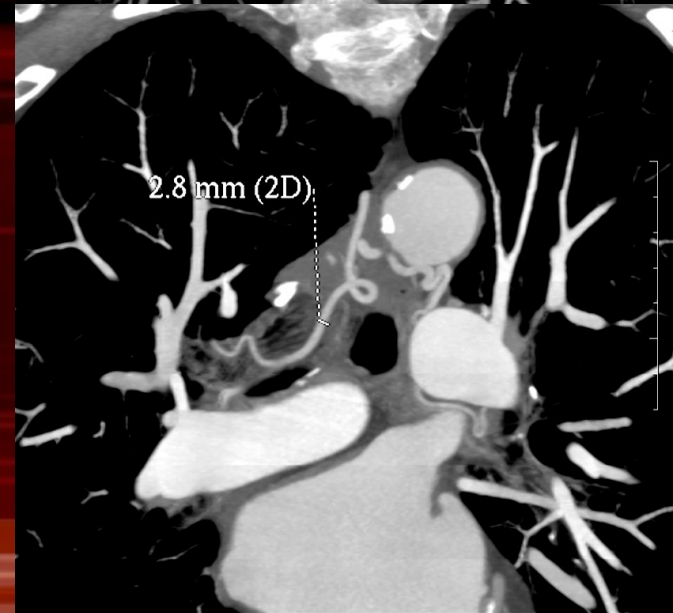
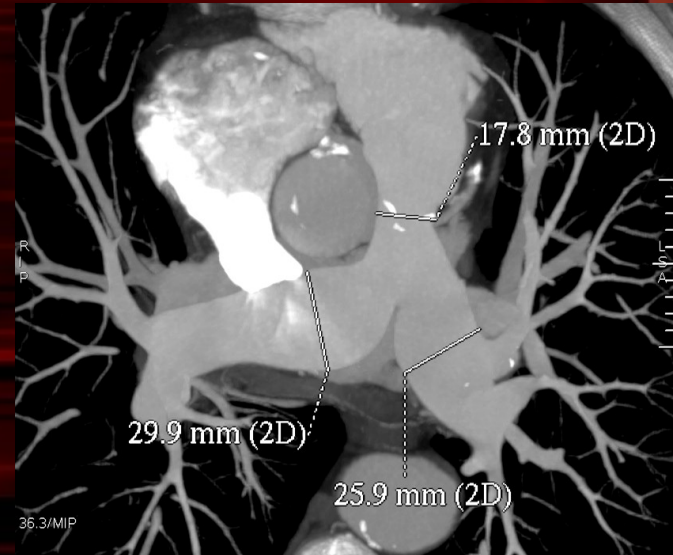
0 L 16 LAO 15 CAU

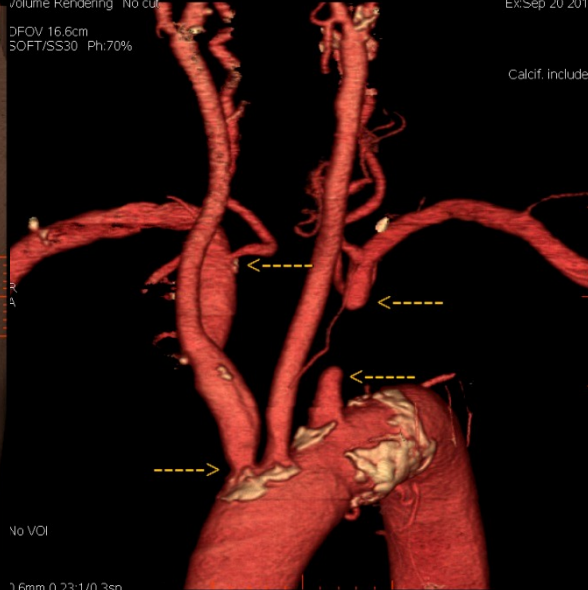
WW: 450 WL: 178



CTA aortálního oblouku a koronárních tepen

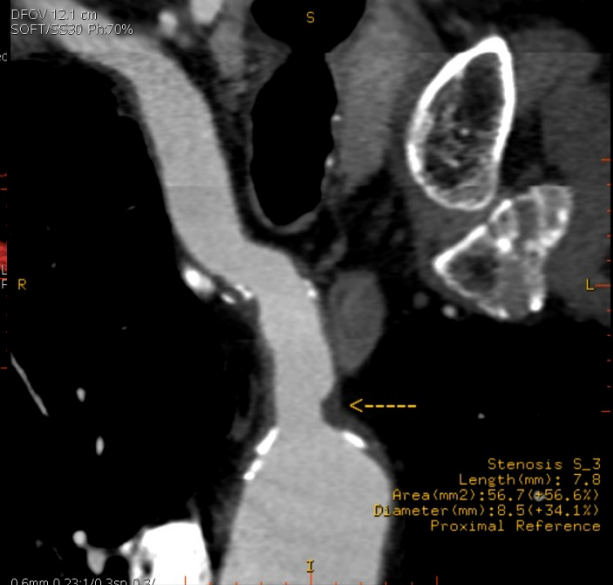
- 73letý muž léčící se s vysokým tlakem - se stranovým rozdílem TK na horních končetinách (vpravo-175/85, vlevo-140/80)
- Poslední 2-3 roky pociťuje občasné bolesti za hrudní kostí svíravého charakteru
- Při bolesti má pocit, že nemůže pořádně dýchat





Ex:Sep 20 2010 Angle: -147.0

Ex:Sep 20 2010



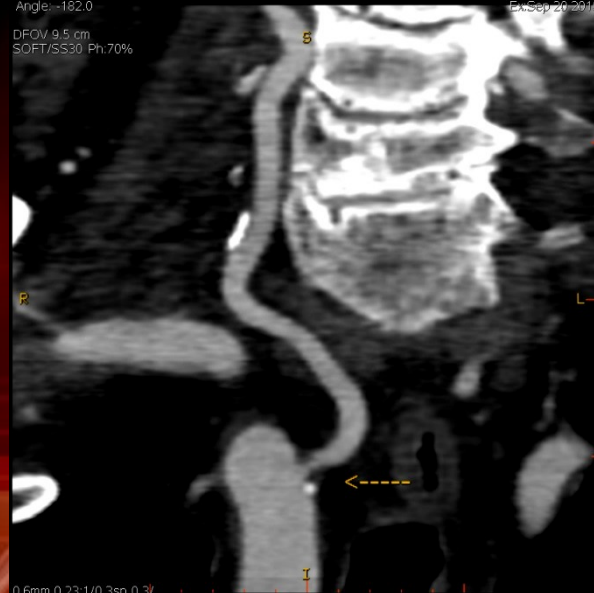
Curved

**** rved

I 172

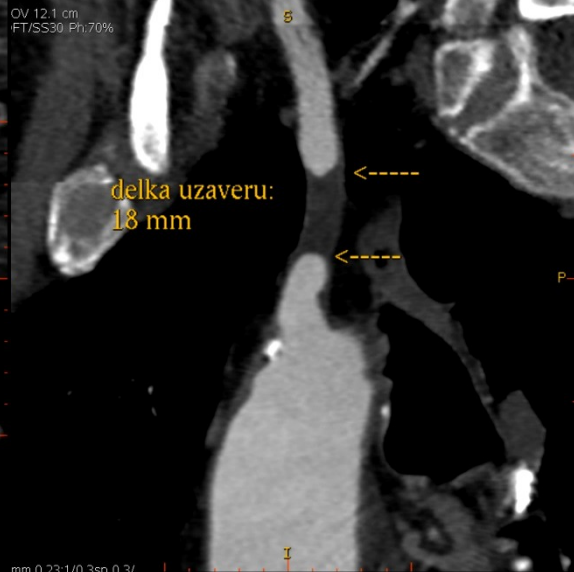
W = 776 L = 238

Angle: -182.0
DFOV 9.5 cm
SOFT/SS30 Ph:70%



W = 769 L = 238

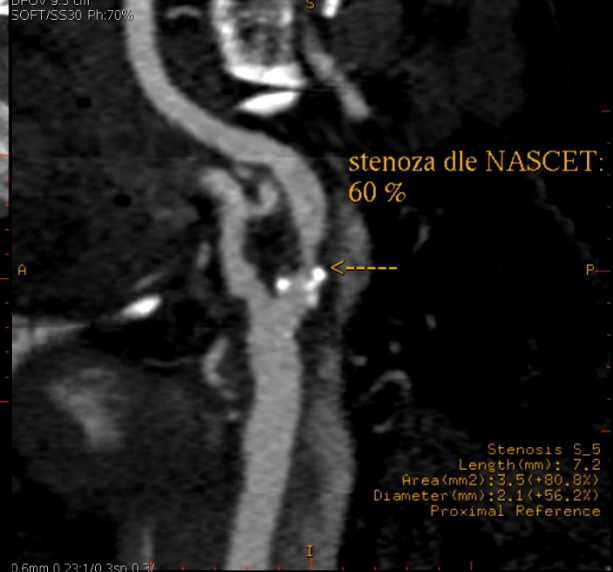
Ex:Sep 20 2010 Angle: -117.0



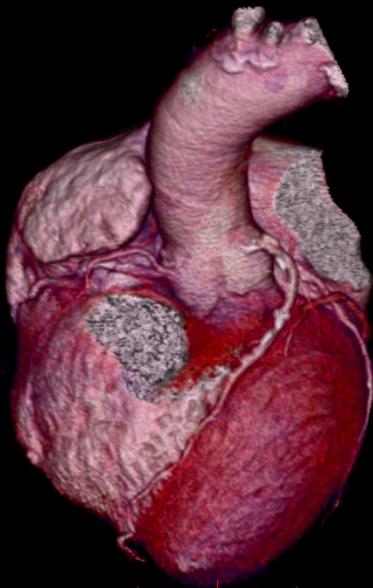
W = 776 L = 238

Ex:Sep 20 2010 Angle: -237.0

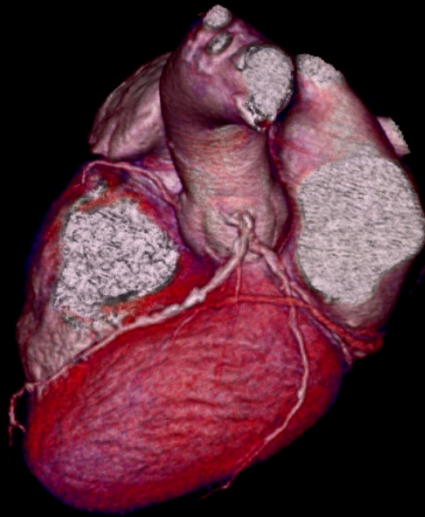
Ex:Sep 20 2010



W = 943 L = 325



0.6mm 0.234/0.539-0.57



0.6mm 0.234/0.539-0.57



0.6mm 0.234/0.539-0.57

Curved

Angle: -157.0

DFOV: 10.0 cm
SOFT: SS30 Ph: 70% No Filter

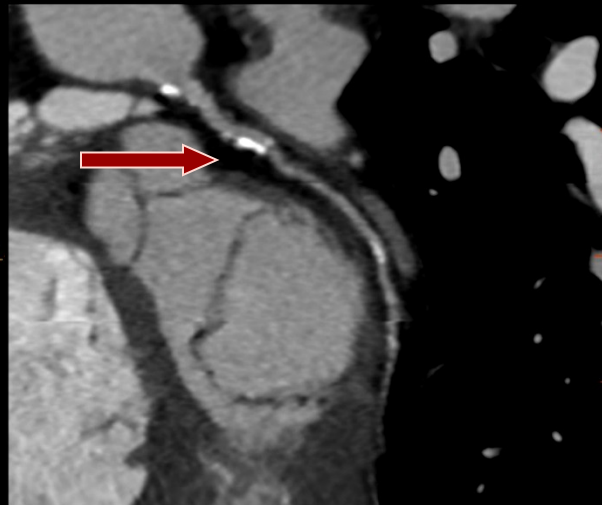
Ex: Sep 20 20



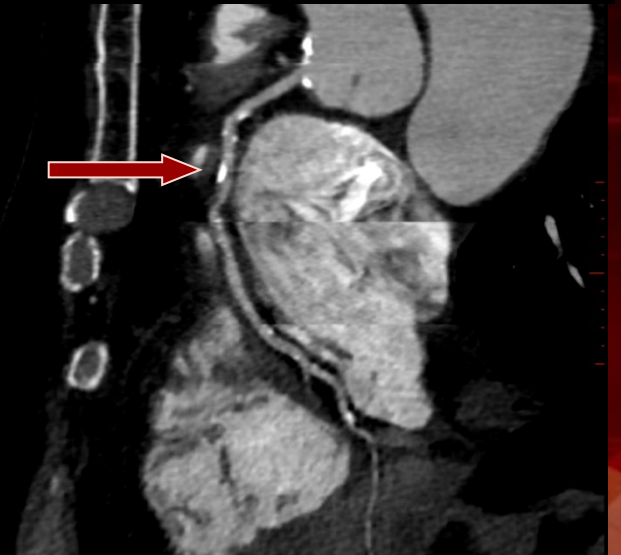
A

R

P



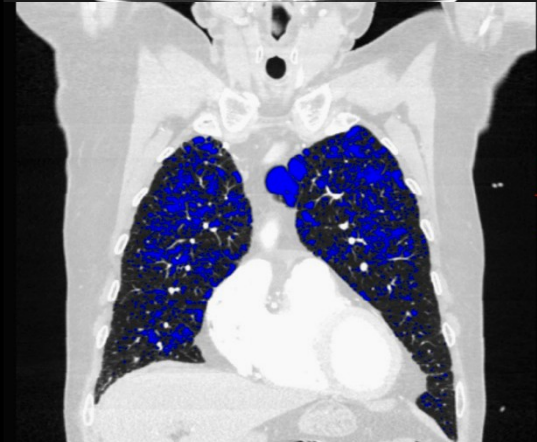
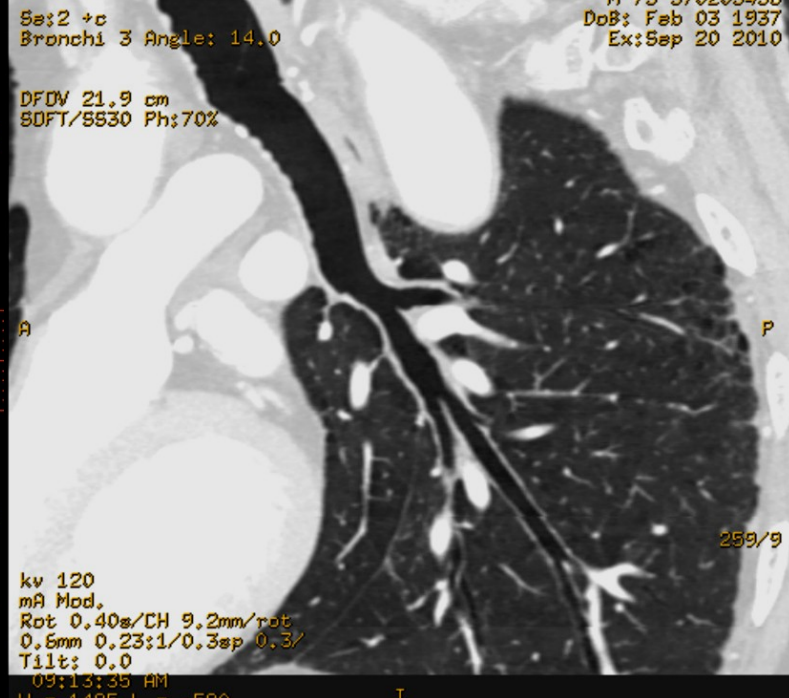
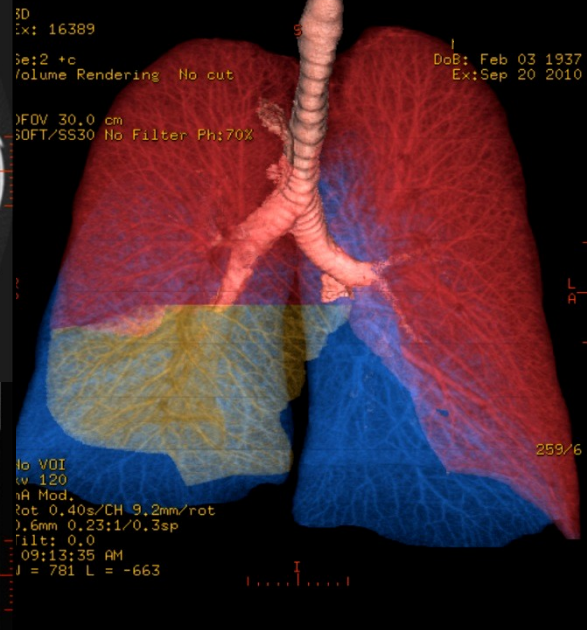
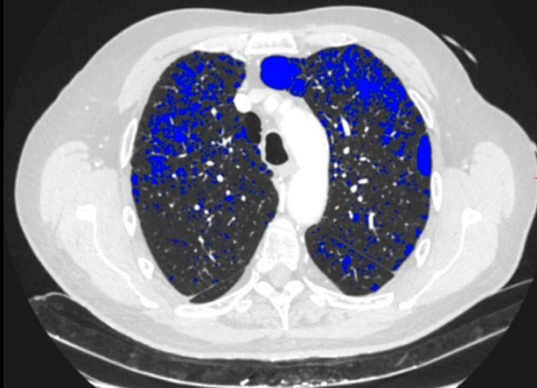
0.6mm 0.234/0.539-0.57



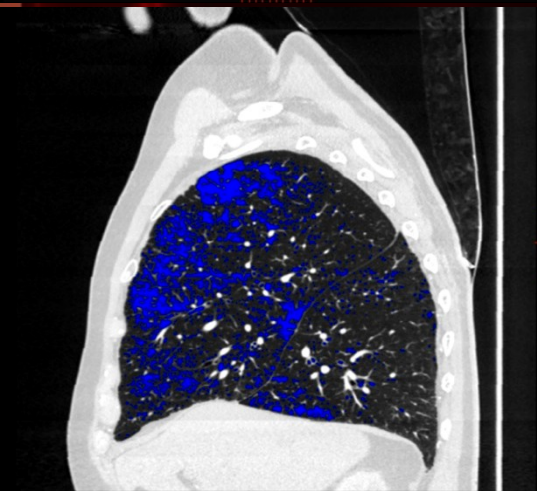
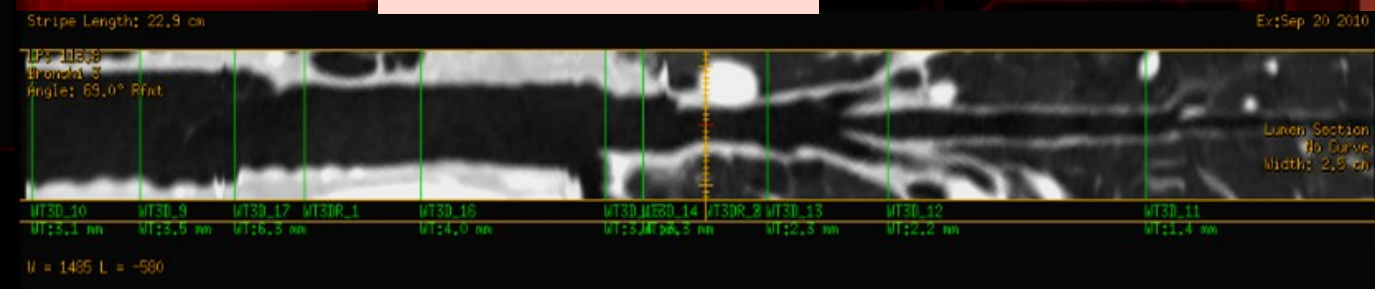
0.6mm 0.234/0.539-0.57

0.6mm 0.234/0.539-0.57

W = 914 L = 253



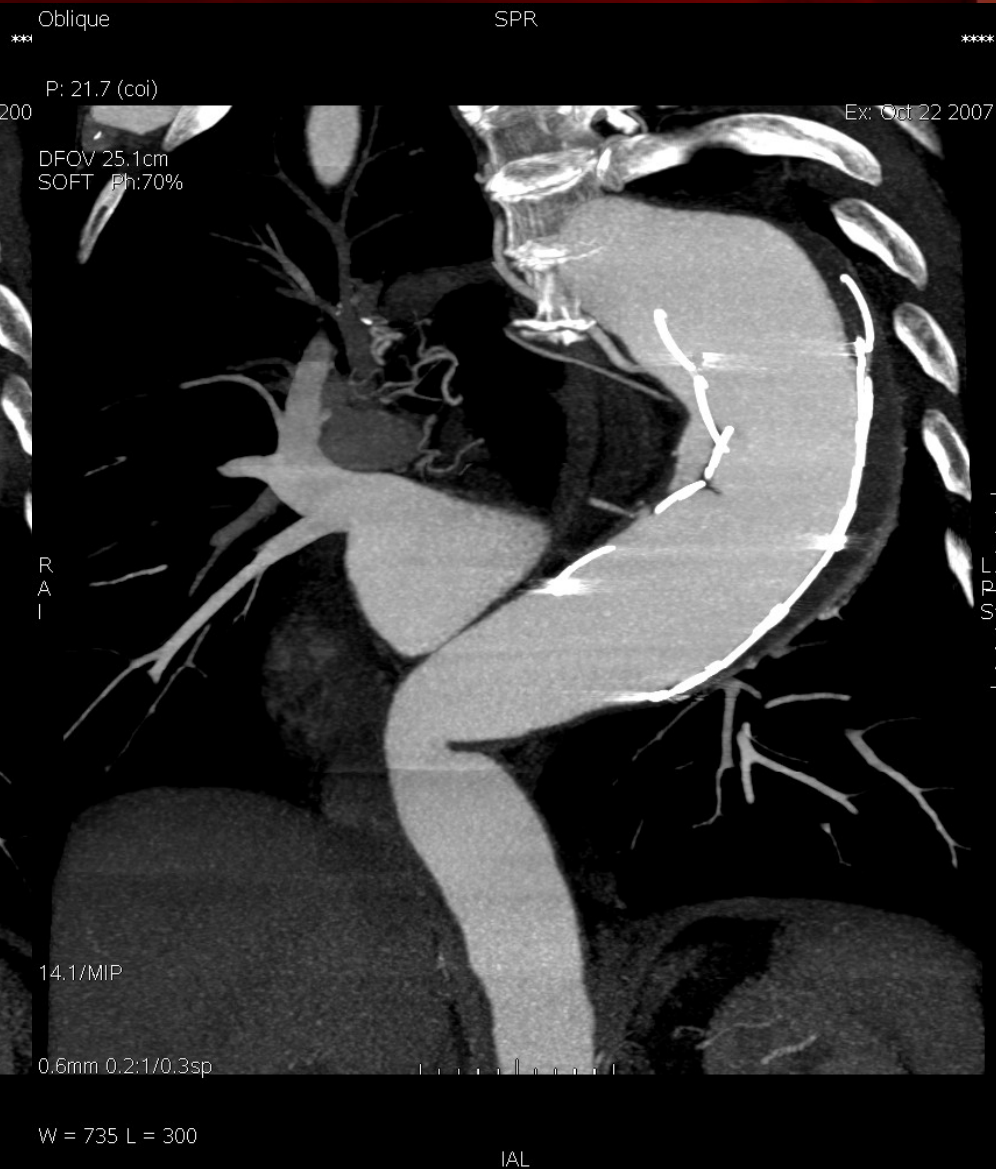
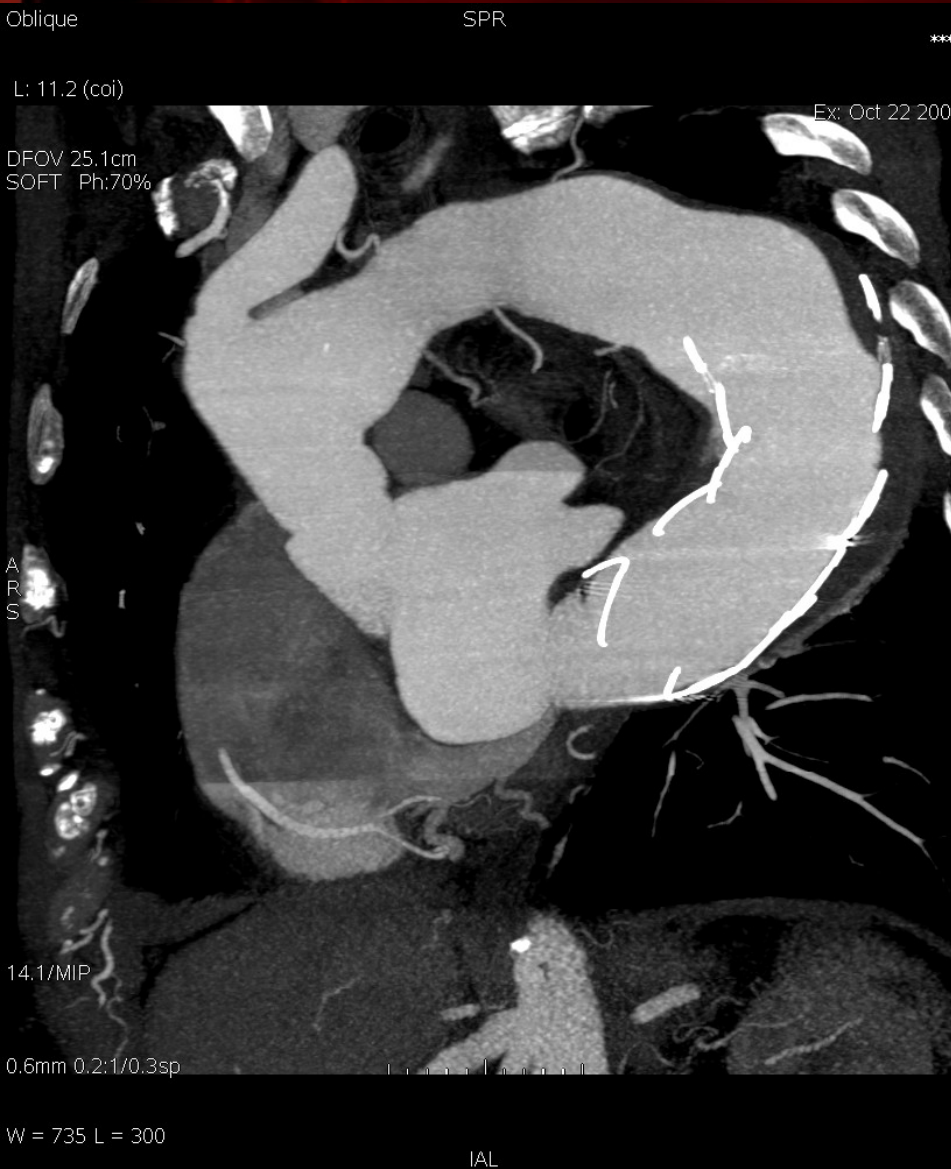
Thoracic VCAR

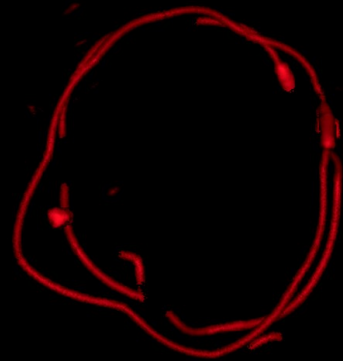
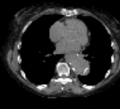


Sep 20 2010

Range Name	Range values	Right Lung				Left Lung			Total Lung Volume Combined Lungs
		Right Lung	Upper Lobe	Middle Lobe	Lower Lobe	Left Lung	Upper Lobe	Lower Lobe	
-910 HU	[-1024 / -910]	10.4683 %	15.489 %	11.5914 %	4.3816 %	9.667 %	14.0905 %	2.5058 %	10.0751 % / 0.6534 L
> -910 HU	[-910 / 3071]	89.5317 %	84.511 %	88.4086 %	95.6184 %	90.333 %	85.9095 %	97.4942 %	89.9249 % / 5.832 L
Total		3.3035 L	1.5297 L	0.4322 L	1.3416 L	3.1819 L	1.9669 L	1.215 L	6.4854 L

Kontroly po intervenčních výkonech:

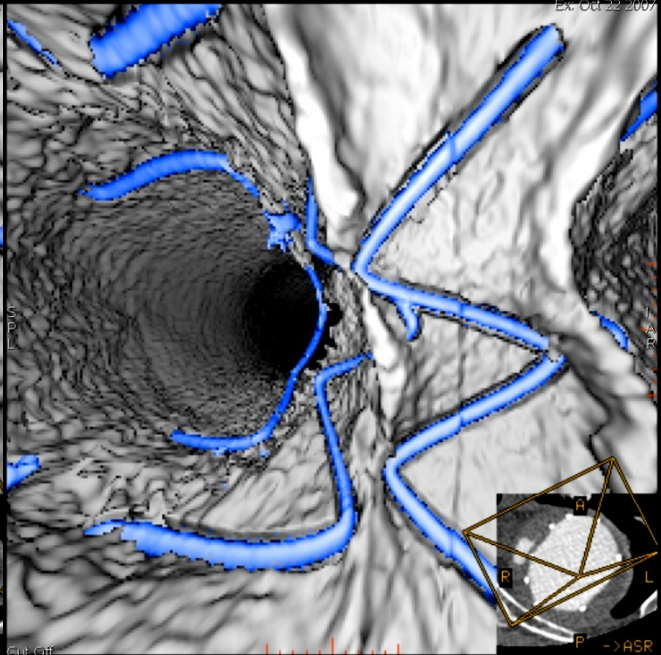
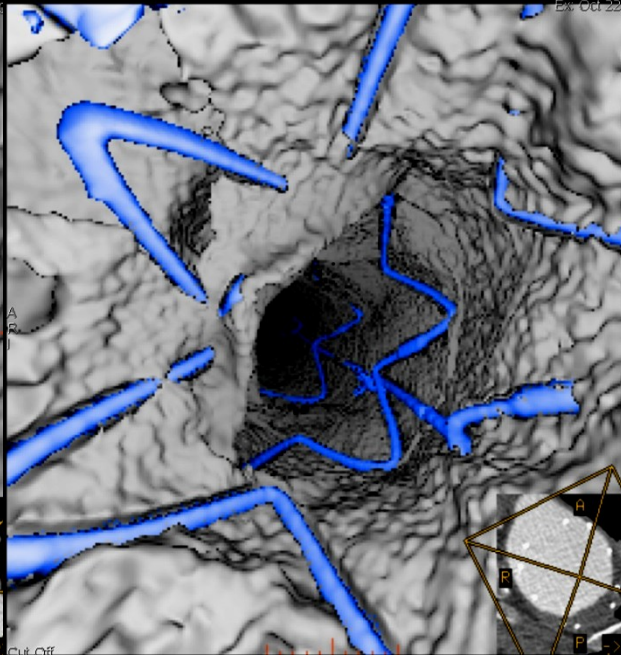
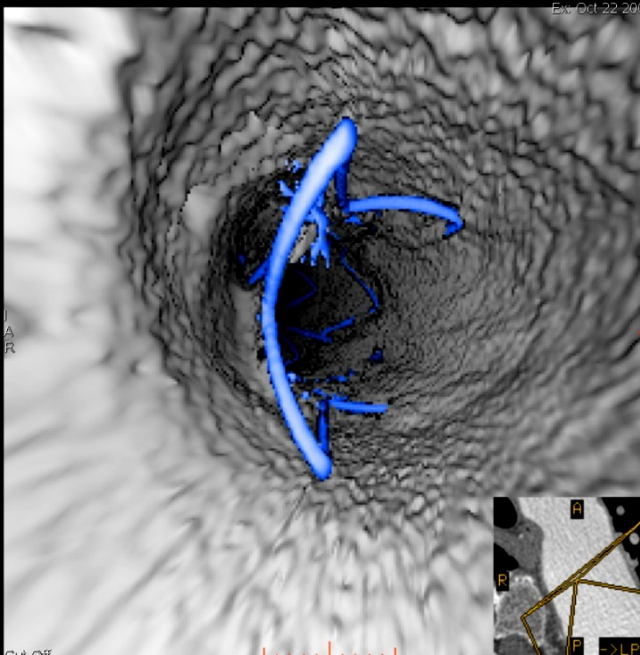




1000000000

1000000000

1000000000

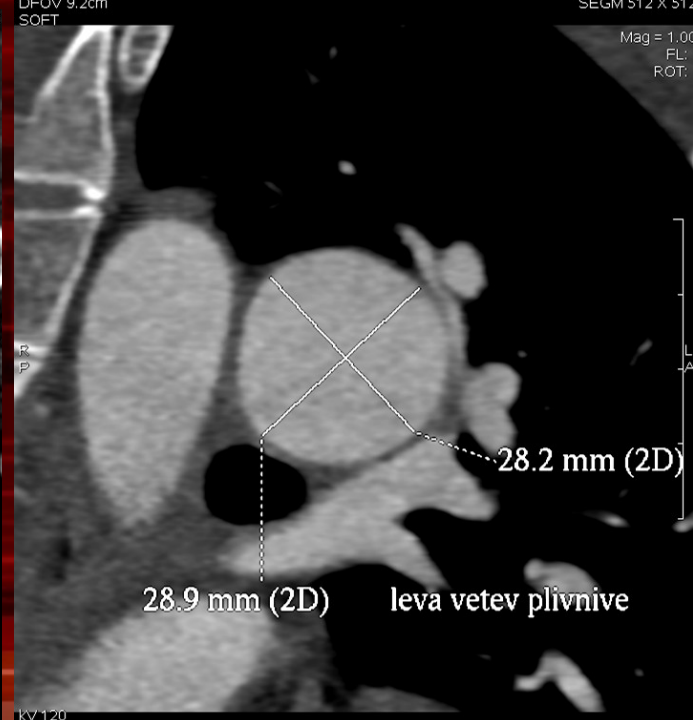
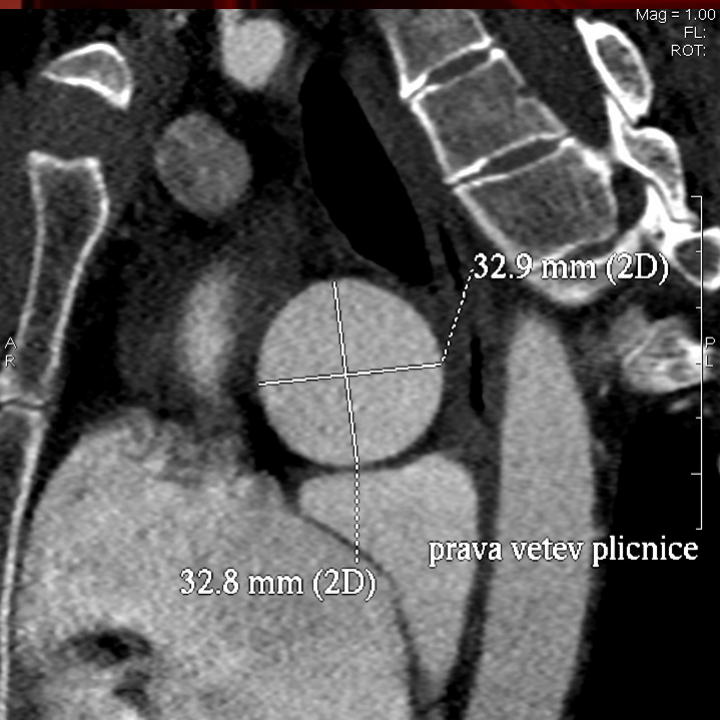
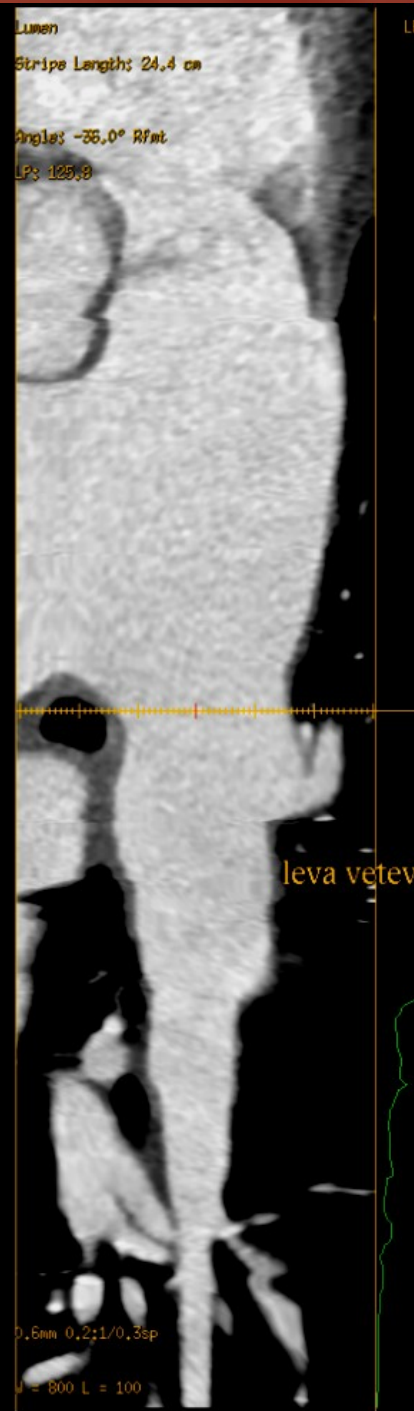




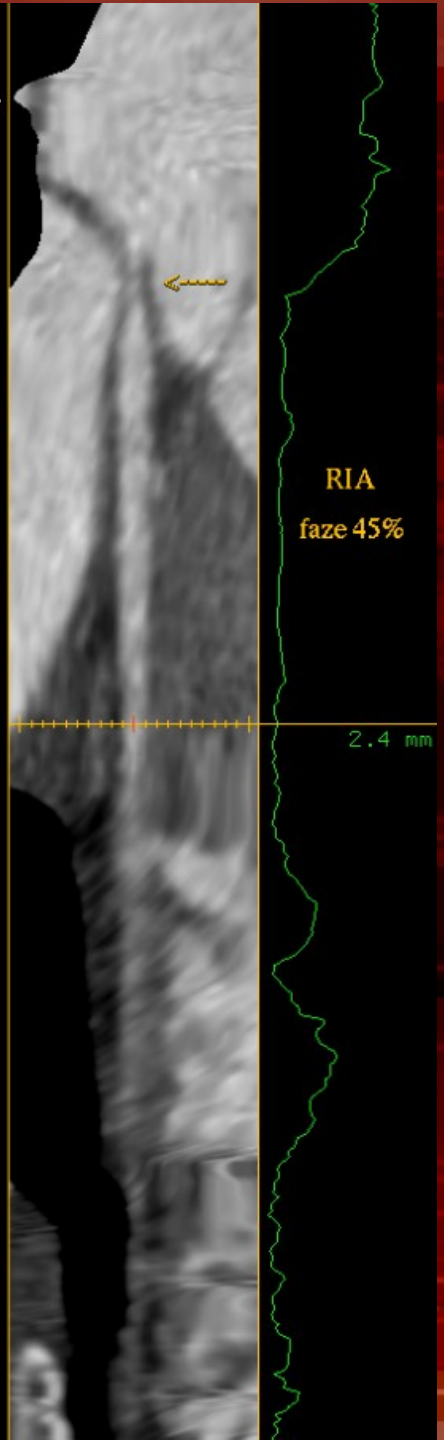
**R
O
Z
Š
Í
Ř
E
N
Í

P
L
Í
C
N
Í

T
E
P
N
Y**

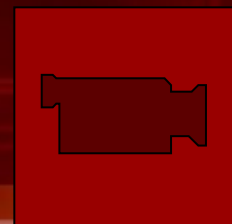
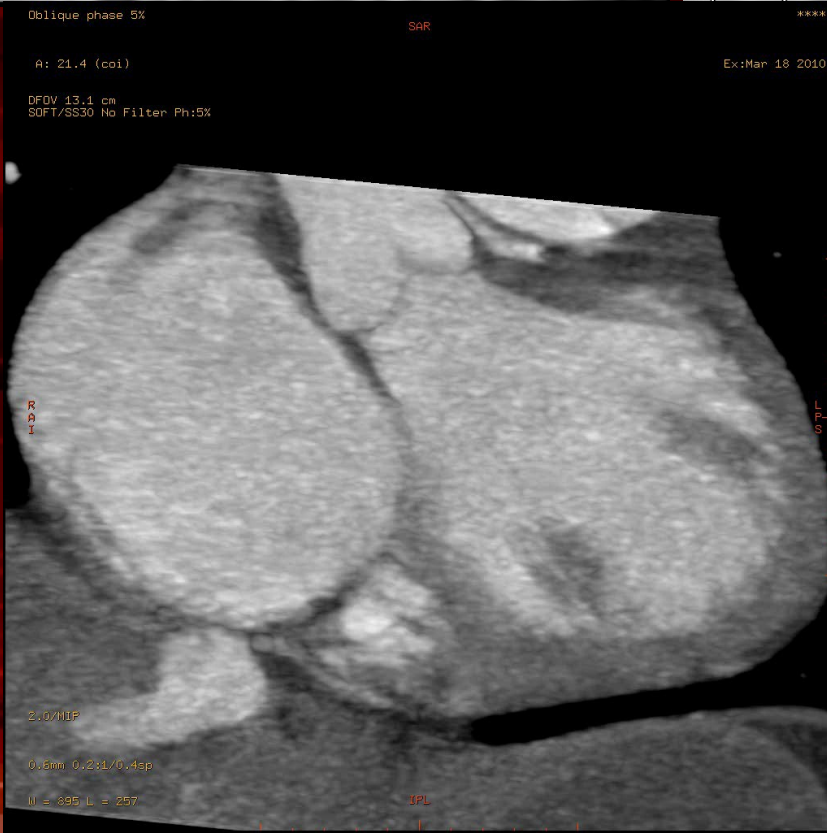
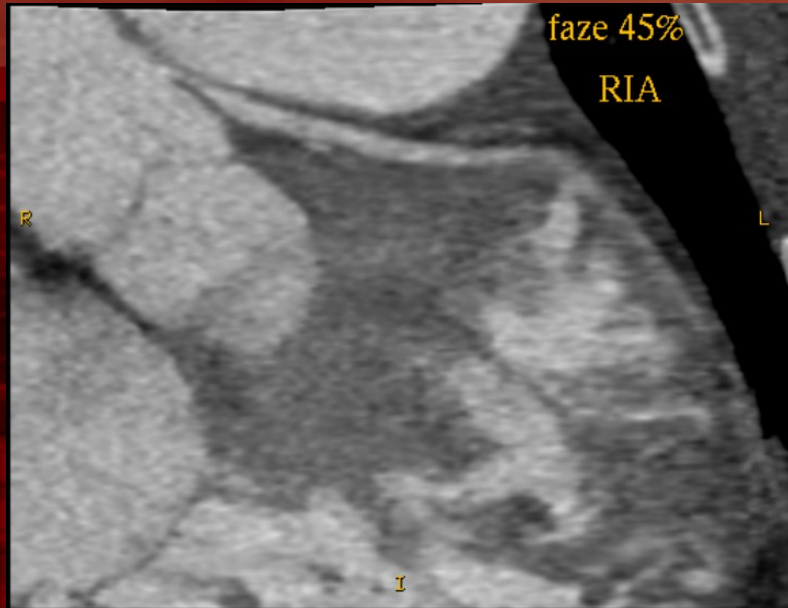


ery



RIA
faze 45%

2.4 mm



Shrnutí problematiky:

- MDCT umožňuje kromě hodnocení koronárních arterií a pooperačních bypassů **zhodnotit i další struktury na srdci a podílet se tak na komplexním zhodnocení perikardu, srdce a jeho cévního zásobení.**
- Kromě chronických stavů stále více nabývá význam při diagnostice **akutní bolesti na hrudi bez elevace ST na EKG** - umožňuje zhodnotit i plícnici (akutní plicní embolii) , hrudní aortu (vyloučení disekce) = „Triple rule out „. Dovoluje zhodnotit hrudní páteř a možné vertebrogenní potíže.
- Použití gatingu umožňuje kromě anatomického zhodnocení také **vyhodnocení dynamických dějů a funkční vyšetření.**
- Díky schopnosti zhodnotit v dobré kvalitě různé struktury se postupně profiluje jako metoda **schopná v jednom kroku zhodnotit celý hrudník** - „one stop shop „ .

Současné novinky v CT technice:

- Nejnovější skenery deklarují precizní **individualizované zobrazování pro všechny pacienty** = **široká variabilita parametrů** umožňujících nastavení dle věku a konfigurace pacienta a programy s automatickým nastavením výše napětí rentgenky podle každého pacienta = **vliv na dávku** (např. CT srdce s triggeringem a 70kV – efektivní dávka 0.17 mSv) = **možnost použít jako screeningovou metodu**
- **Zlepšením poměru signál a šum** = **snížení objemu aplikované kontrastní látky** při vyšetření = **ochrana ledvin a lepší zobrazení plic a střeva** = zlepšení kontrastu mezi měkkou tkání a vzduchem
- **Zvýšení skenovací rychlosti** (např. 73 cm/s) umožňuje: - **volné dýchání během vyšetření bez pohybových artefaktů** + **vyšetřování pacientů s vyšší tepovou frekvencí při CT srdce** s dávkou **pod 1 mSv**
- **Zkrácení rotační rychlosti** (např. na 0,28 s a výhledově až 0,2 s) **snížení pohybových artefaktů při nepravidelnosti tepové frekvence u vyšetření srdce**
- **Možnost prodloužení dynamické CTA** = až přes 60 cm

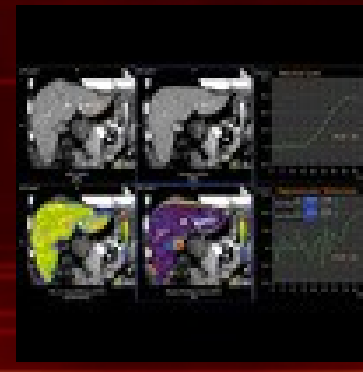
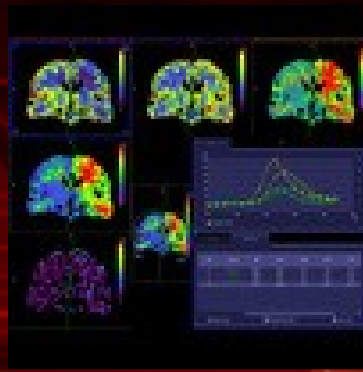
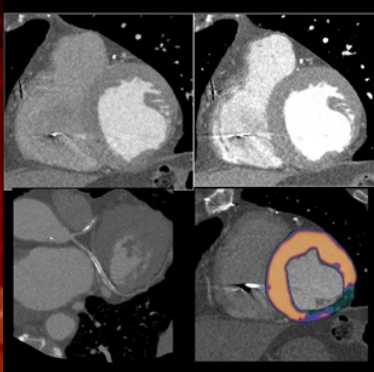
Současné novinky v CT technice:

- Zvyšuje se využití zobrazování v systému **dual-energy**, spektrálního zobrazování, **interaktivních rekonstrukcí** a programů s redukcí metalických artefaktů



Současné novinky v CT technice:

- **Nové typy detektorů** s vyšší citlivostí dále snižují radiační zátěž. Umožňují pokrytí široké oblasti s výrazně zlepšeným prostorovým rozlišením a s **novým 3D kolimátorem** vedou k minimalizaci rozptylu záření a beam hardening artefaktů.
- **Možnost provádět dynamické perfúzní studie v celém rozsahu** srdce, mozku, jater, ledvin a dalších orgánů a tkání s minimalizací dávky.



Závěr aneb moje vize rozvoje CT:

- Počítačová tomografie se rozvojem MDCT skenerů stále více stává trojrozměrným vyšetřením s dominantními 3D rekonstrukčními postupy nad pouhým hodnocením axiálních skenů.
- Zvyšující se rychlost vyšetření a rozsah snímané šíře na jednu rotaci zkvalitňuje vyšetření srdce a koronárních tepen, což bude mít vliv na další rozšiřování tohoto vyšetření na úkor invazivní koronarografie.
- MDCTA v některých oblastech se již dnes stala metodou první volby a prosadí se i v dalších oblastech (např. CTA DKK a pod.)
- K dalšímu rozšíření neinvazivních postprocesingových metod povede snižování radiační zátěže pacienta (nové rekonstrukční algoritmy např. ASiR nebo nové citlivější detektory).
- Nové softwary ještě více zrychlí časy potřebné k rekonstrukci postprocesingových metodik a umožní jejich další nové využití.
- Nižší radiační dávky, větší komfort pacienta a zlepšení workflow u zdokonalených systémů bude navyšovat indikace k CT vyšetření.
- Výrazným snížením radiační zátěže při CT vyšetřeních dojde k dalšímu přesunu některých vyšetření z radiografie na CT (např. snížení počtu snímku plic)



Děkuji Vám za pozornost.