

Milano, 28 Ottobre 2008

***LO STUDIO
DELL'AORTA
TORACICA***

Claudia Borghi
Diagnostica per Immagini
radiologia@valduce.it
Ospedale Valduce, Como



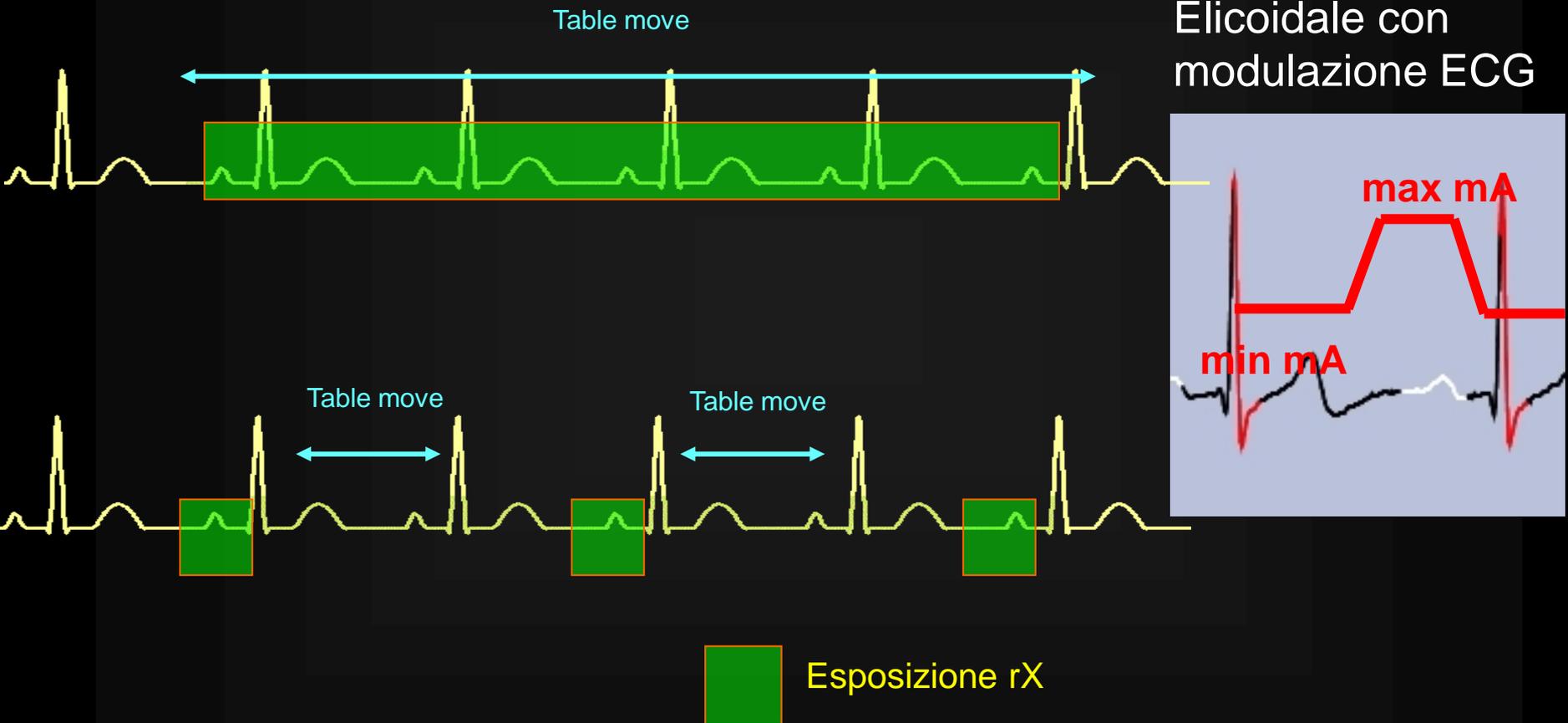
AORTA TORACICA senza gating cardiaco

- Tipo di scansione: HELICAL
- Tempo di rotazione: **0.5 s**
- Lunghezza di rotazione: completa
- Copertura Rilevatore: 40 mm
- Spessore elicoidale: **0.625 mm**
- Passo e velocità: 0.984:1 39.37
- Intervallo (ricostruzione): **0.4 mm**
- FOV: LARGE BODY
- KV: 120
- mA: automatici (indice rumore: 22, Min: 150 mA Max: 650 mA)
- Smart prep: DIAFRAMMA
- Algoritmo di ricostruzione: std
- direzione scansione: da arco al poligono

AORTA TORACICA con gating cardiaco

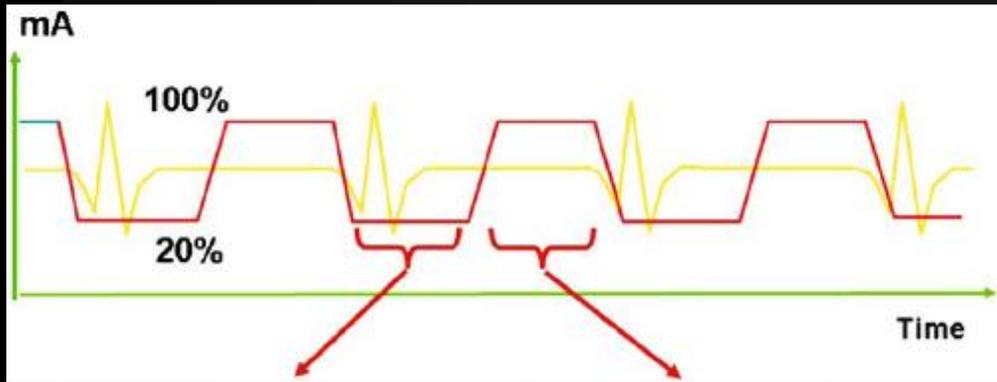
- Tipo di scansione: CARDIAC
- Tempo di rotazione: **0.35 s**
- Lunghezza di rotazione: -
- Copertura Rilevatore: 40 mm
- Spessore elicoidale: **0.625 mm**
- **Passo e velocità: -**
- Intervallo (ricostruzione): **0.4 mm**
- FOV: cardiac medium
- KV: 120
- mA: **modulazione ECG mA** (Min: 200 mA Max: 750 mA)
- Smart prep: arco aortico
- Algoritmo di ricostruzione: std
- Ricostruzione: segment snap shot, snap shot burst; snap shot burst-plus

Comparazione acquisizione elicoidale con modulazione mA



Elicoidale: pitch 0.20-0.26

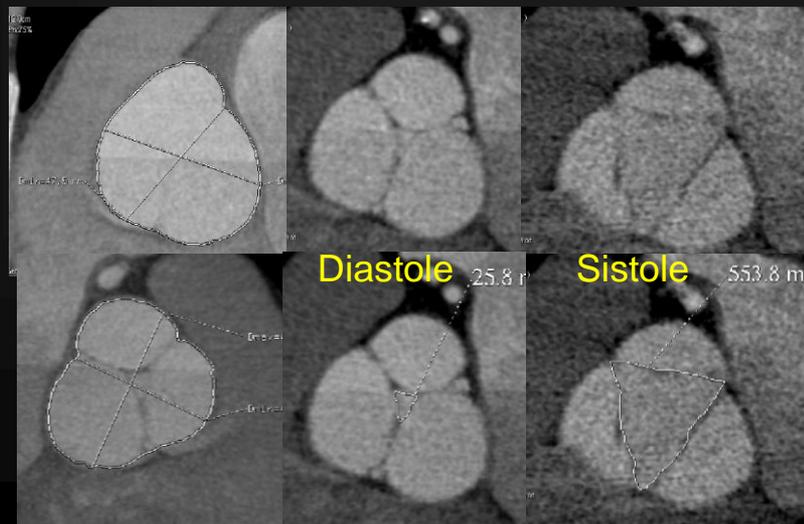
Modulazione della dose con ECG



Sistole

Diastole

- Dose modulata in base all'ECG
- Parametri selezionabili
 - Min and Max mA
 - % fase (range nel ciclo cardiaco)
- I dati possono essere utilizzati per l'analisi funzionale (valvola, cuore)
- **RILIEVI COLLATERALI**



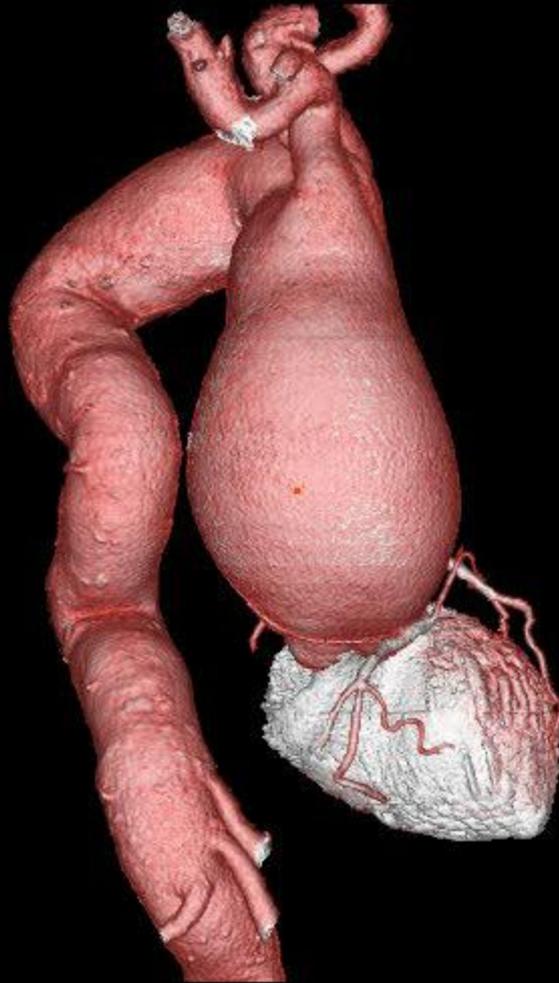
Valvola Aortica

PATOLOGIA AORTICA

- MALATTIA ANEURISMATICA
- PATOLOGIA DI PARETE: traumatica, atraumatica, degenerativa (ulcera penetrante, ematoma intramurale, dissezione)
- MALATTIA INFIAMMATORIA (infettiva e non)
- PATOLOGIA CONGENITA dell'adulto

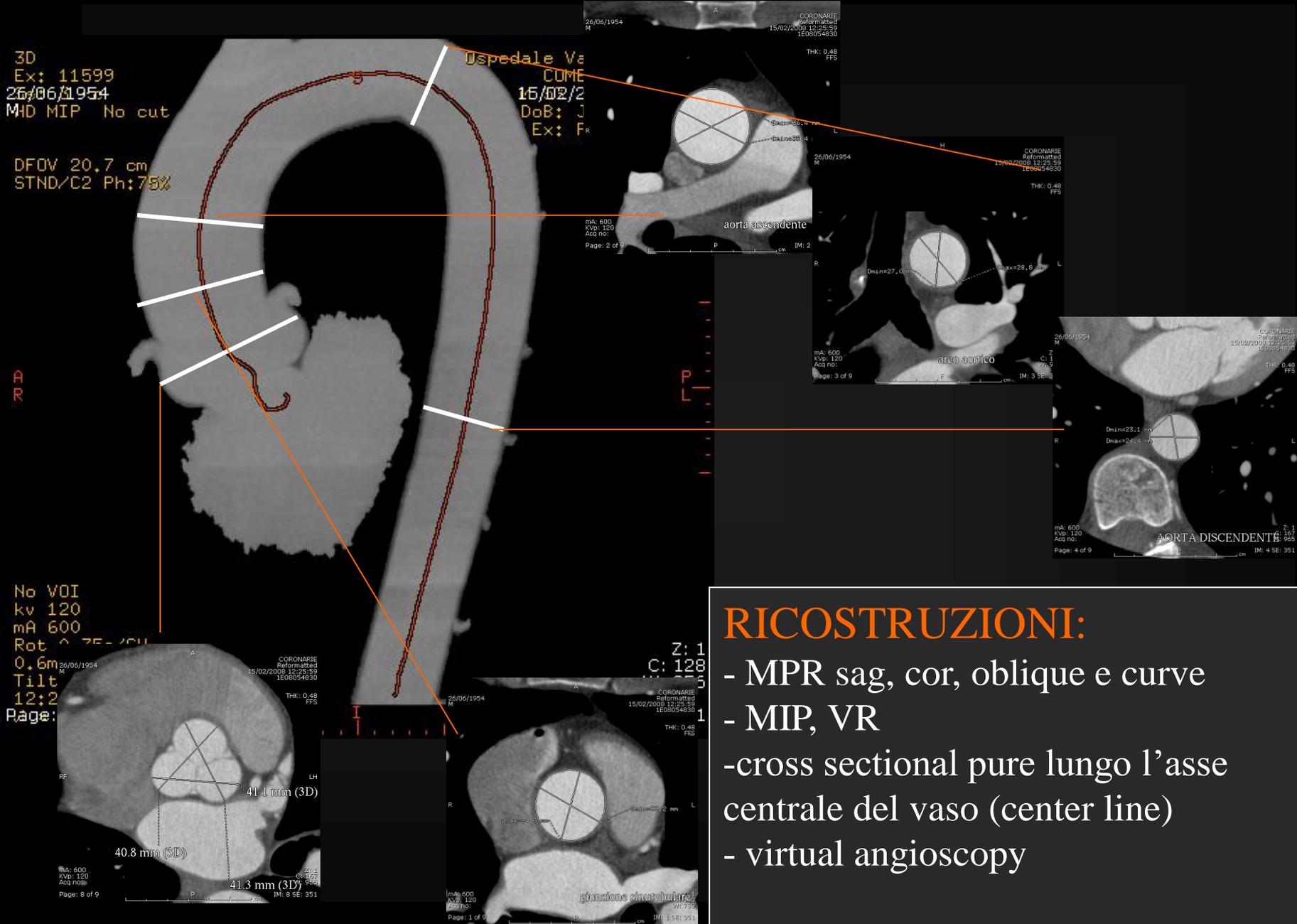
- PIANIFICAZIONE PREOPERATORIA
- SORVEGLIANZA POSTOPERATORIA

ANEURISMI



- Dilatazione permanente del diametro aortico superiore a 1.5 volte rispetto al diametro atteso
- Diametri normali: annulus (23-27mm), radice (40 mm), giunzione sinutubolare (40 mm), discendente (35 mm).
- Fattore più importante correlato al rischio di rottura: diametro trasverso massimo (o area)

**IL PROBLEMA DELLA MISURAZIONE
CORRETTA E RIPETIBILE**



RICOSTRUZIONI:

- MPR sag, cor, oblique e curve
- MIP, VR
- cross sectional pure lungo l'asse centrale del vaso (center line)
- virtual angioscopy

- Sede
- Morfologia (fusiforme, sacciforme)
- Veri o spuri
- Congeniti o acquisiti
- Caratteristiche, spessore, densità e sede del trombo parietale
- Rapporti con le strutture viciniori
- Valutazione anatomo-funzionale della valvola aortica
- Valutazione del ventricolo sinistro (spessore, parietale, aree ipodense postinfartuali, FE)
- Integrità del circolo coronarico

GATING!

**STRATIFICAZIONE DEL RISCHIO
SIMULTANEA ALLA VALUTAZIONE
MORFOLOGIA DELL'ANEURISMA**

Schlosser FJ et al J Vasc Surg 48: 561-570, 2008



NO GATING



3D
Ex: 8077
21/09/1948 c
M: Volume Rendering No cut

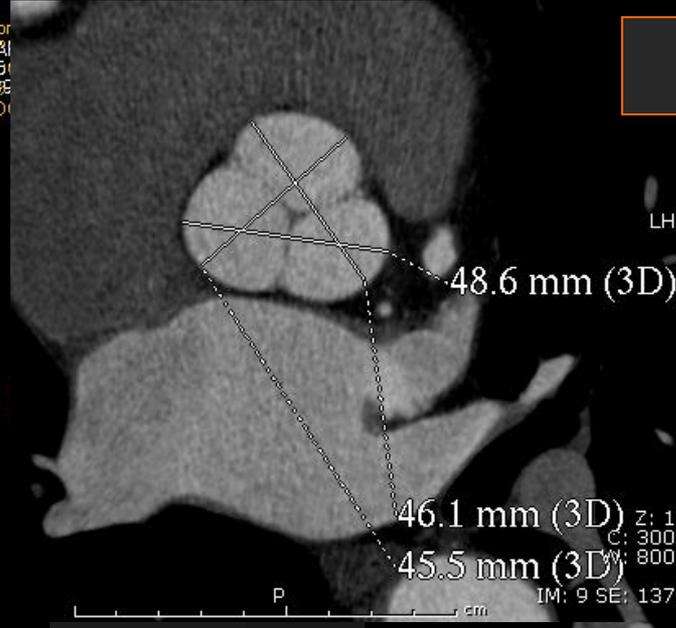
Ospedale Valduce Cor
PORTALE CORONAR
18/10/2007 11:06
DoB: Sep 10 2007
Ex: Oct 18 20

DFOV 22.1 cm
STND/C2 Ph: 75%

A
R

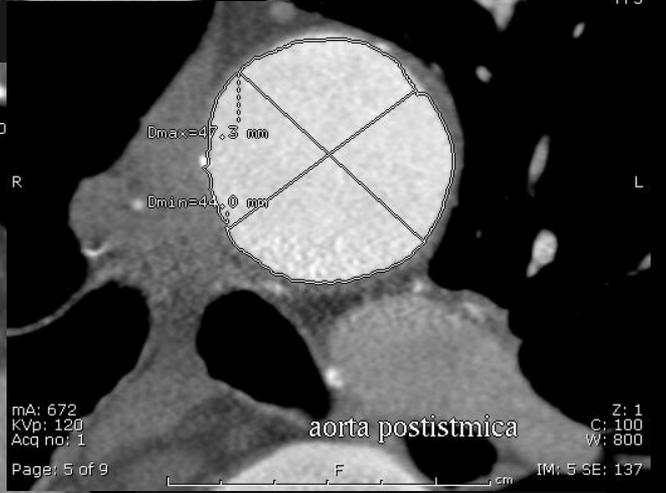
No VOI
kv 120
mA Mod.
Rot 0.35s/CH 8.8mm/rot
0.6mm 0.22:1/0.4sp
Tilt: 0.0
11:06:36 AM
Page: 3 of 6 = 300

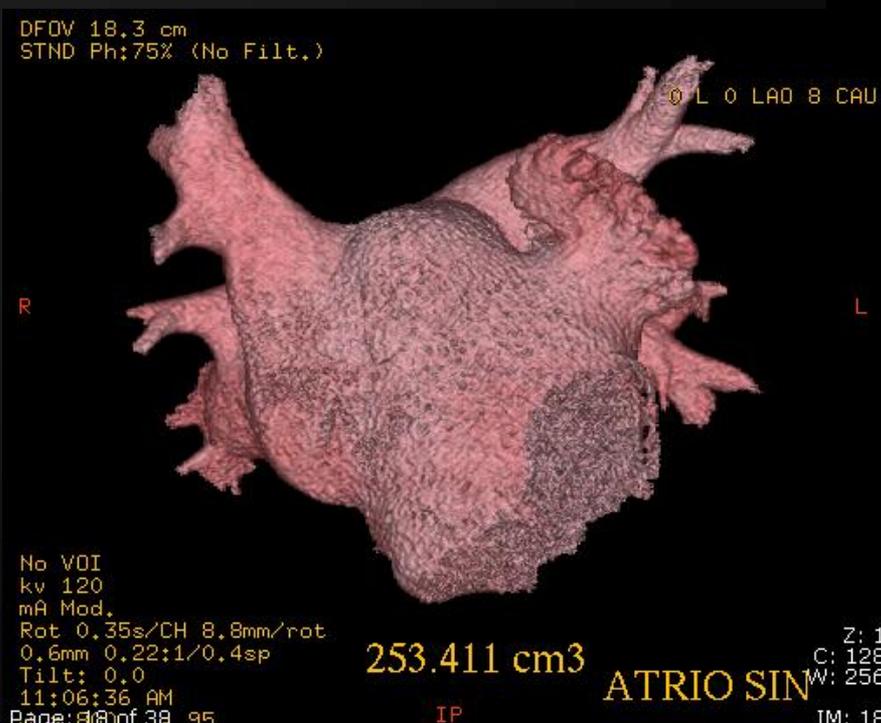
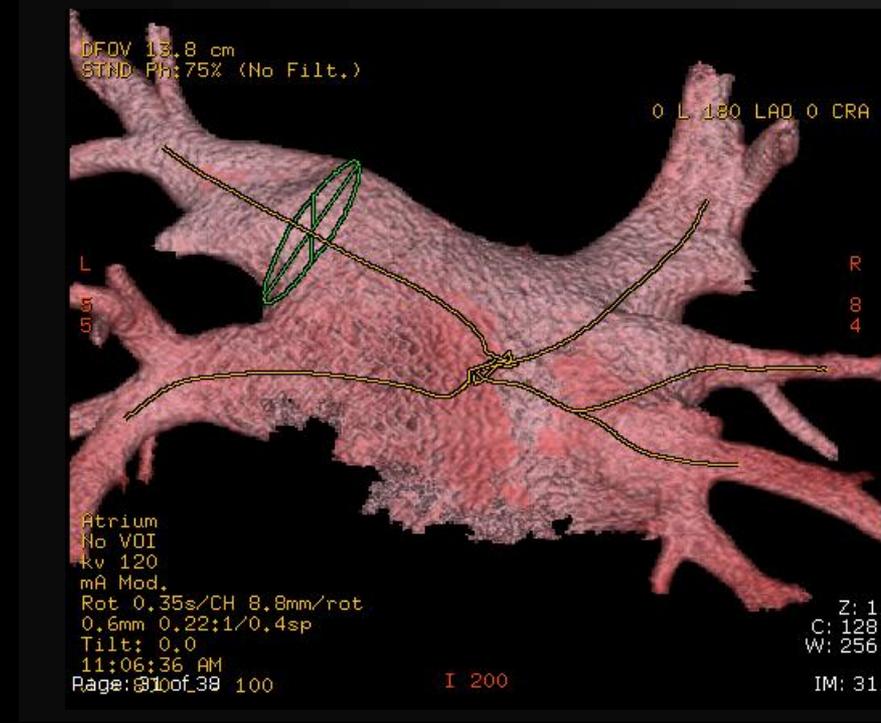
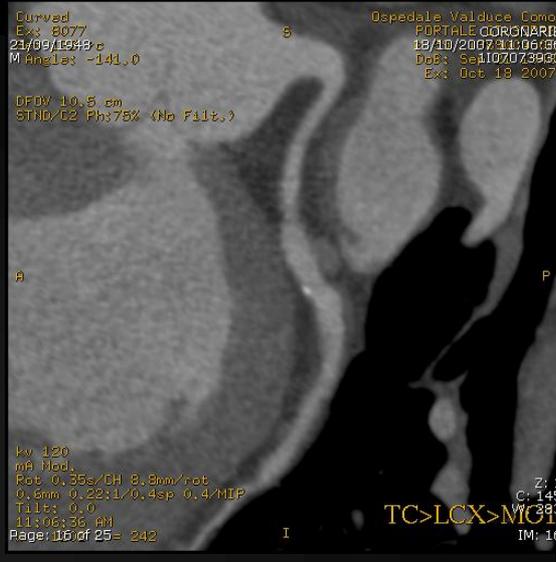
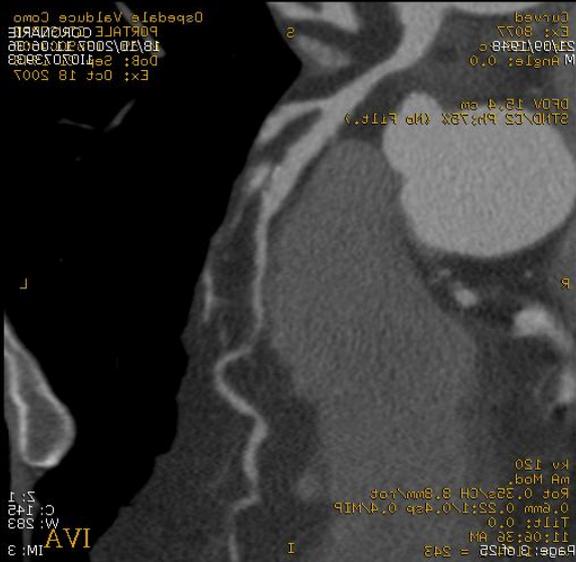
GATING



CORONARIE
Reformatted
18/10/2007 11:06:36
1107073933

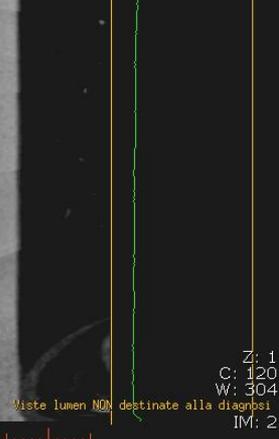
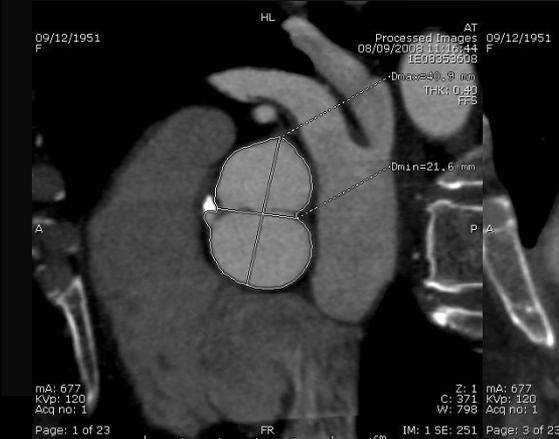
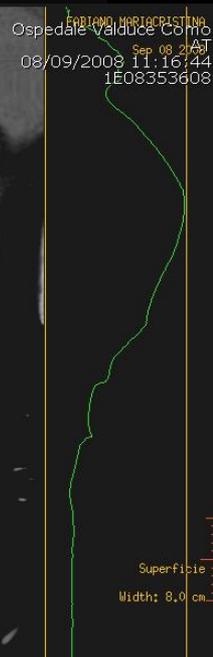
THK: 0.39
FFS



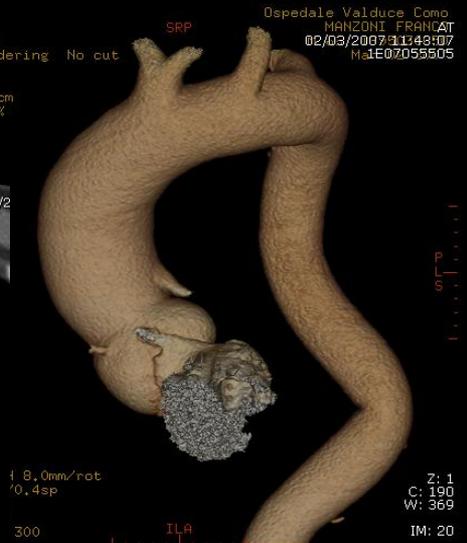
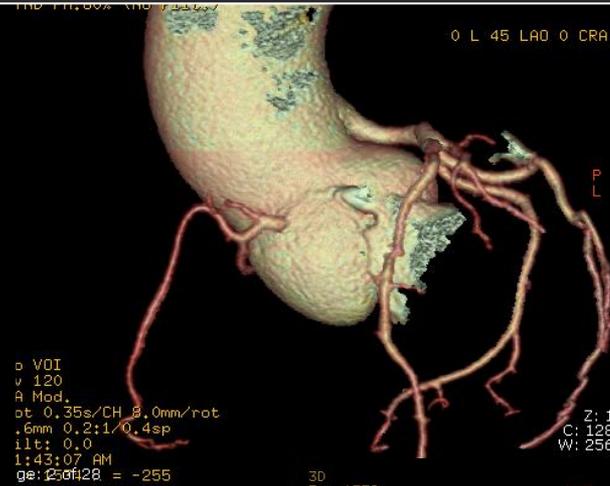
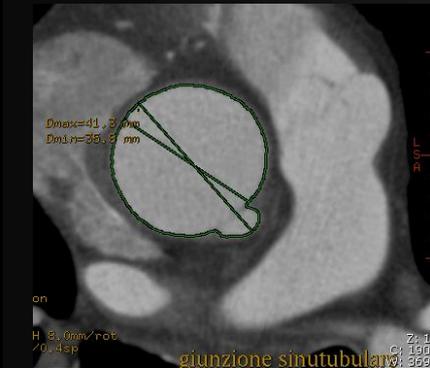
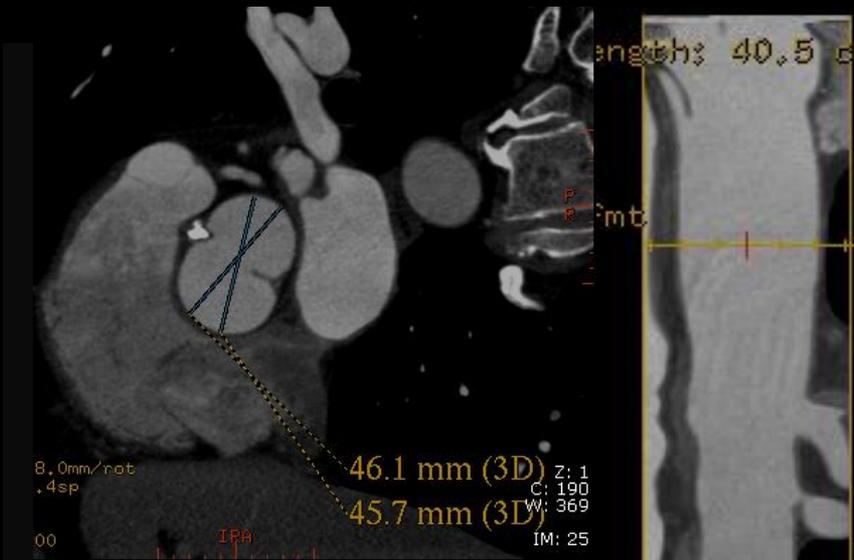


GATING

Bicuspidia della valvola aortica con ectasia della radice e dell'ascendente.



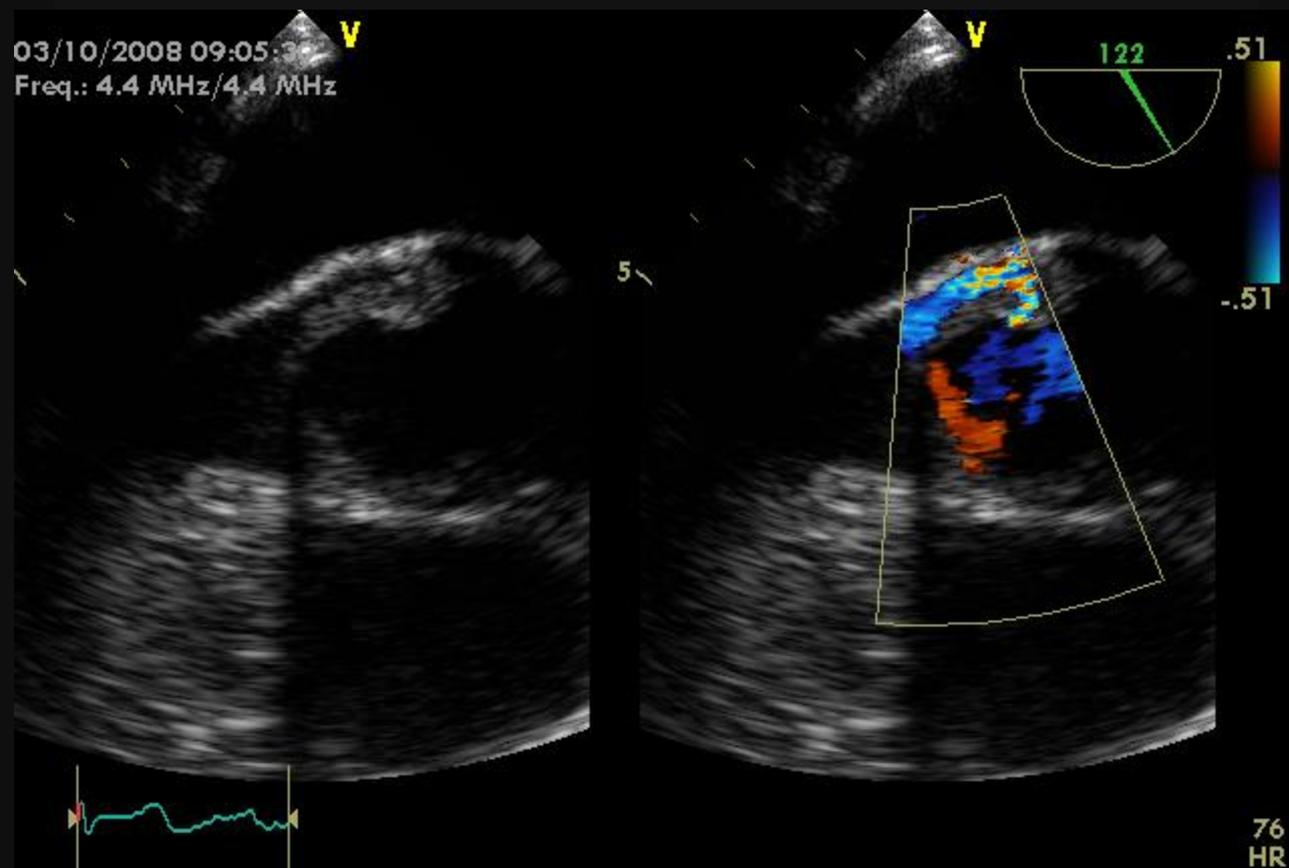
Bicuspidia della valvola aortica con ectasia della radice e dell'ascendente. Origine anomala dei vasi coronarici e dei TSA.

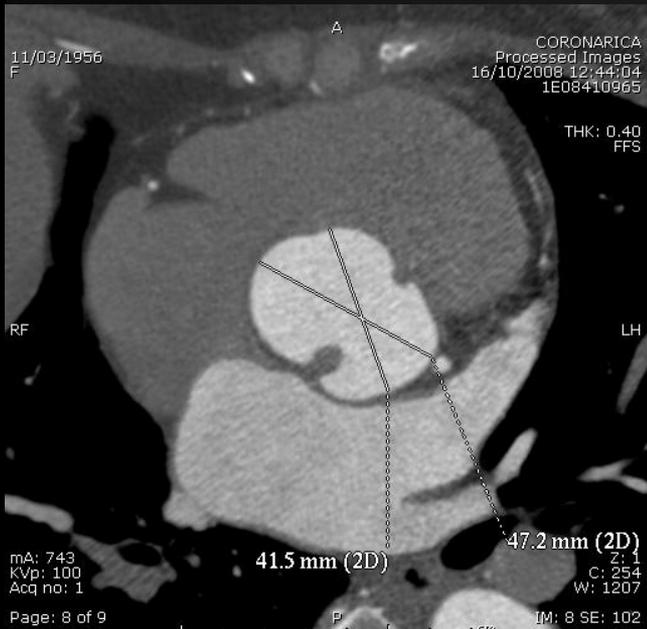
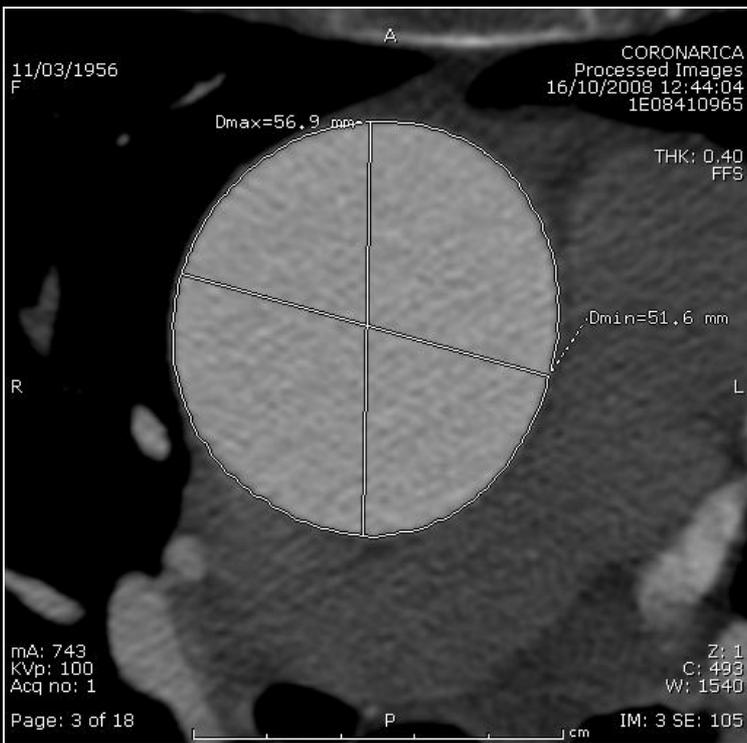


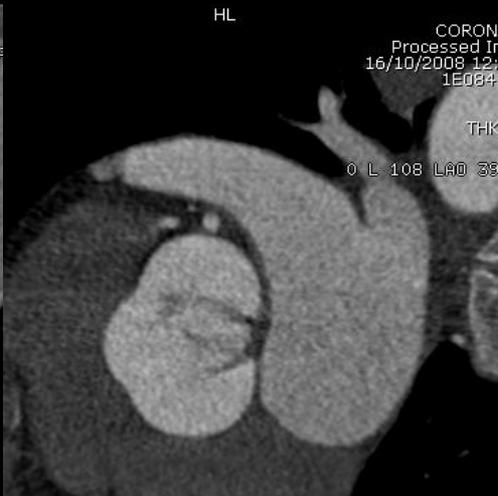
03/10/2008 09:03:33
Freq.: 5.7 MHz/5.7 M



92
HR

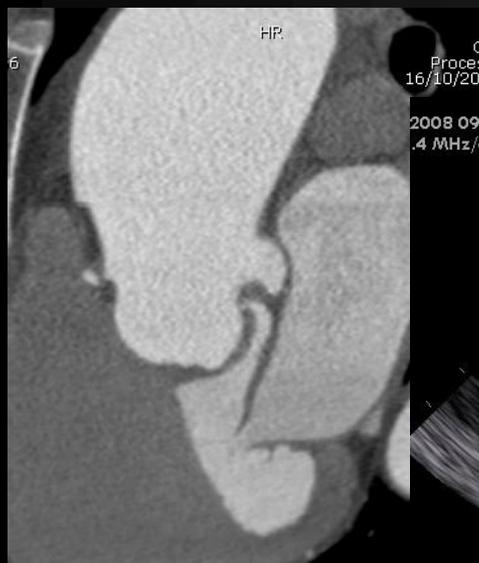




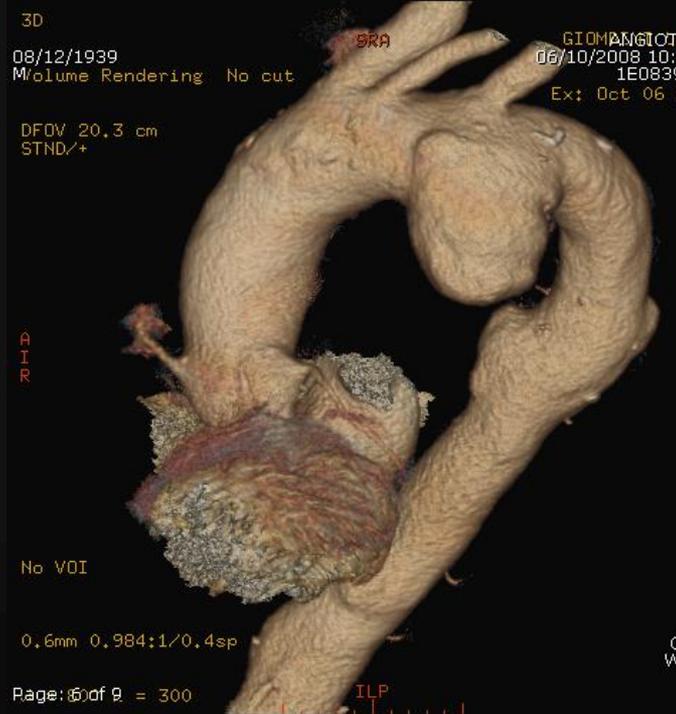
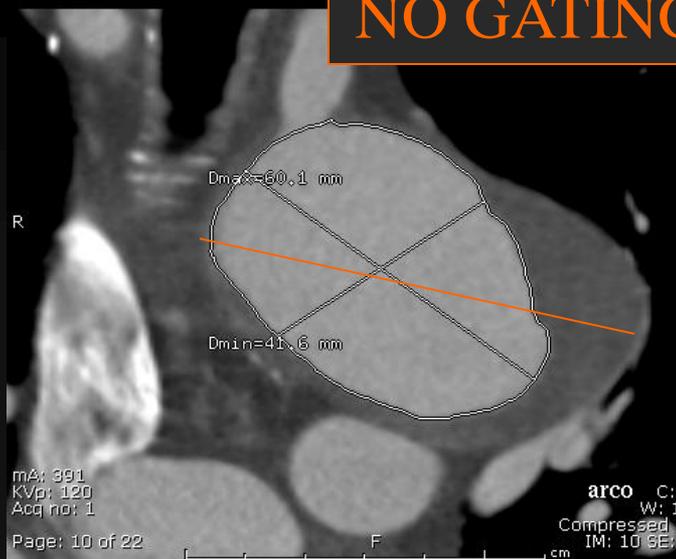


SISTOLE

DIASTOLE



NO GATING



la dissezione aortica

1. Conferma della diagnosi
2. Localizzazione della dissezione
3. Classificazione della dissezione
4. Valutazione dei tronchi sovraoartici e rami addominali
5. Stato di perfusione degli organi
6. Complicanze extraluminari

1. Estensione della dissezione
2. Localizzazione porta di entrata e porte di scambio
3. Valutazione della radice aortica
4. Controlli post-chirurgici

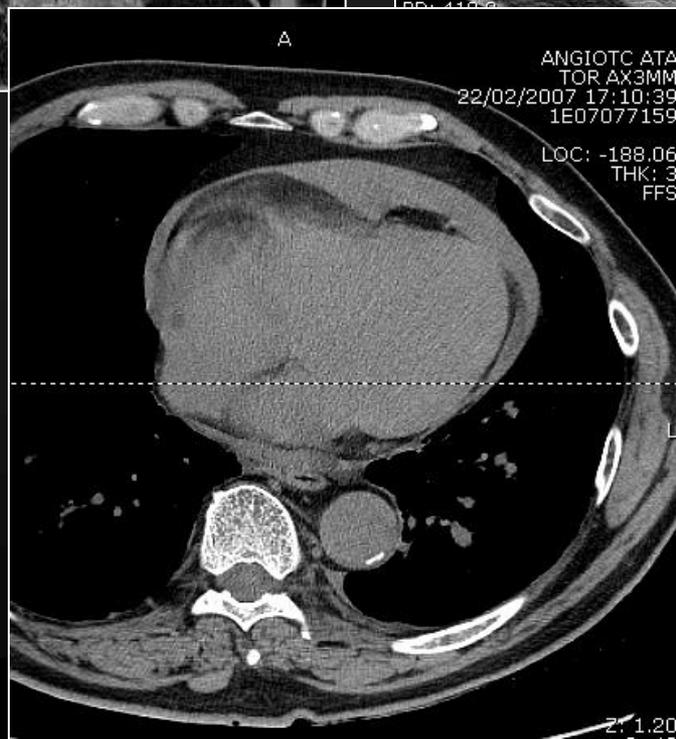
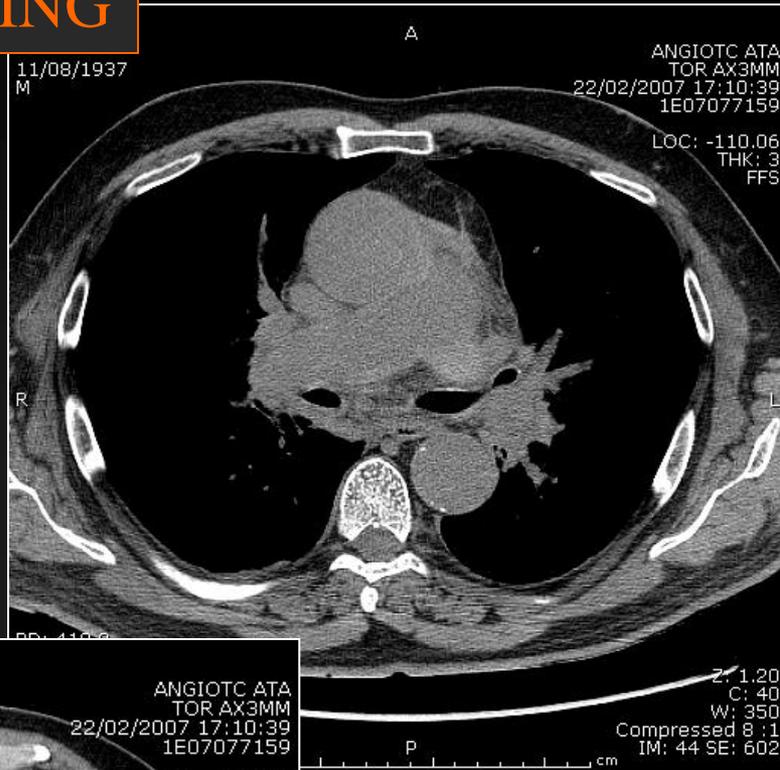
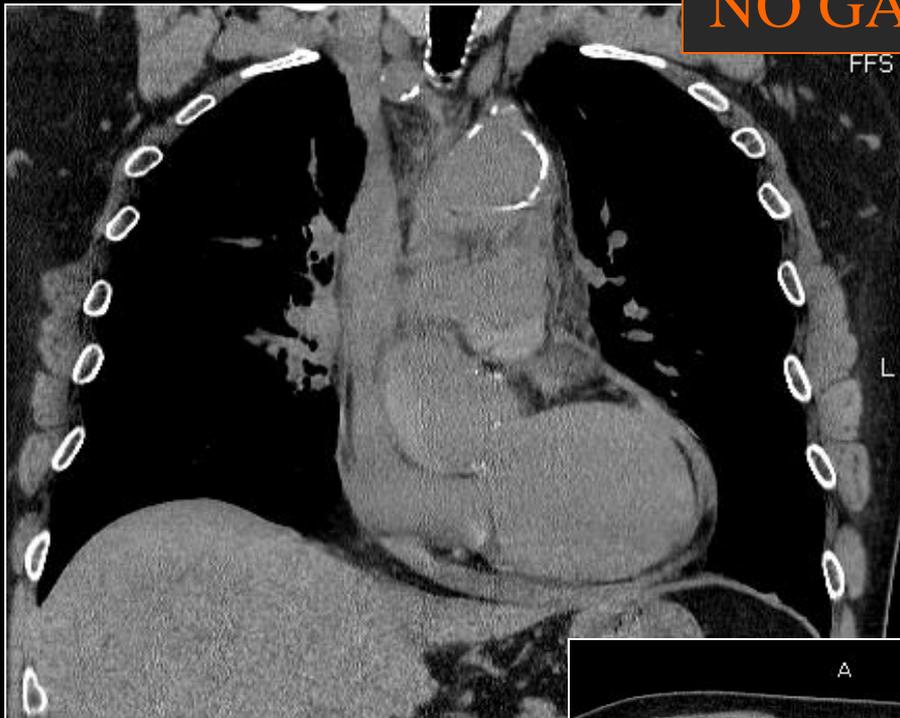
NO GATING

GATING CARDIACO

Accuratezza nella detection: 100%; accuratezza nell'identificazione della porta di entrata: 84%, nel coinvolgimento dei vasi epiaortici: 98%*

* *Yoshida et al Radiology 228: 430-435, 2003*

NO GATING





lumen Stripe Length: 24,8 cm

11/08/1937

Angle: -101.0° Rfmt

AP: 0.6

width: 16,0 cm

kV 120
mA Mod.
Rot 0.35s/CH 9.8mm/rot
0.6mm 0.24:1/0.4sp
Tilt: 0.0
05:13:44 PM
Page: 29 of Z = 210

Wiste lumen NON destir



Ospedale Valduce Como
ZAMINELLI ANGIOTIC
22/02/2007 17:13:44
Ex: F80707159

11/08/1937
M

RA

Page: 8 of 14

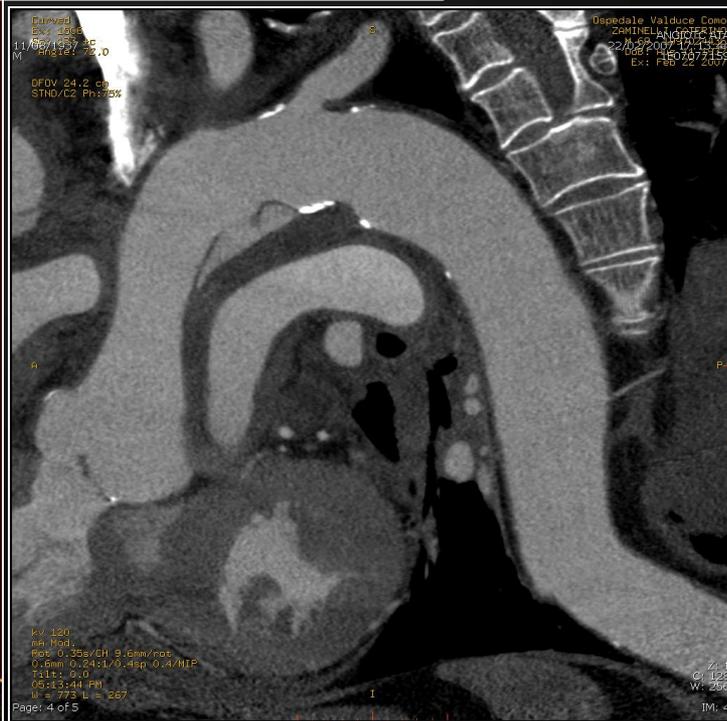


ANGIOTIC ATA
Reformatted
22/02/2007 17:13:44
1E07077159

THK: 4.40
FFS

Z: 1
C: 300
W: 800

IM: 8 SE: 138



Derived
Ex: 2998
11/08/1937 25
M
DFOV: 24.2

DFOV 24.2 cm
STND/C2 Ph: 25x

kV 120
mA Mod.
Rot 0.35s/CH 9.8mm/rot
0.6mm 0.24:1/0.4sp 0.4/MIP
Tilt: 0.0
05:13:44 PM
M = 773 U = 267

Page: 4 of 5

Ospedale Valduce Como
ZAMINELLI ANGIOTIC
22/02/2007 17:13:44
Ex: F80707159

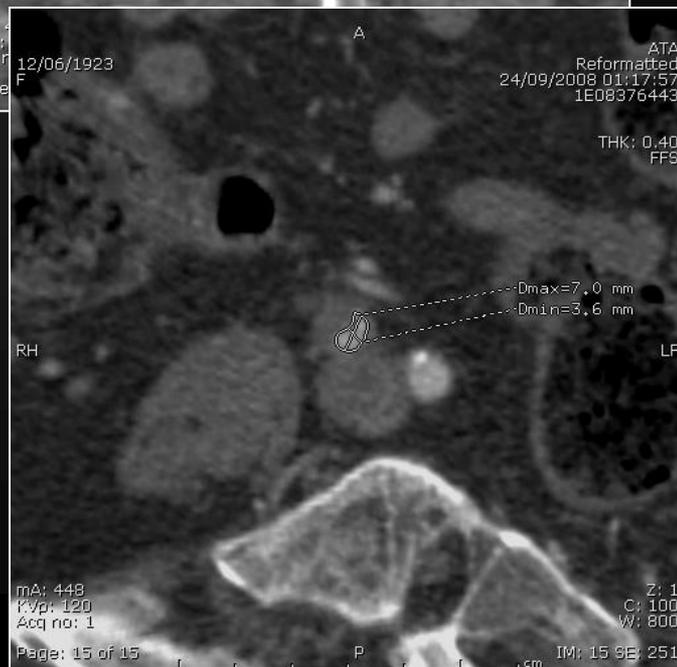
Z: 1
C: 128
W: 256
IM: 4

***l'ematoma acuto
intramurale***

Raccolta ematica concentrica tra intima ed avventizia, senza frattura dell'intima, causata da rottura spontanea dei vasa vasorum o dalla presenza di un'ulcera penetrante la lamina elastica interna

- **SCANSIONE A VUOTO**: ispessimento parietale iperdenso rispetto al lume di flusso
- **DOPO MDC**: assenza di enhancement della parete aortica ispessita, possibile identificazione di focale comunicazione tra il lume aortico e l'ematoma come residuo della PAU
- **Fattori predittivi** *Lee et al J Comp Assist Tomogr 6/07* : calibro vero massimo dell'aorta = predittore complicanza acuta , spessore massimo dell'ematoma, la presenza di PAU, IMH A= predittivo per complicanze croniche
- **Diagnosi differenziale con dissezione con falso lume trombosato**

NO GATING





length: 76.7 cm

4mm/rot
sp

Viste lum

3D
Ex: 17825
12/06/1923
FVolume Rendering No Cut

DFOV 32.2 cm
STND/+

No VOI
kv 120
mA Mod.
Rot 0.50s/HE+ 39.4mm/rot
0.6mm 0.984;1/0.4sp
Tilt: 0.0
01:17:57 AM
Page: 8 of 14 = 300

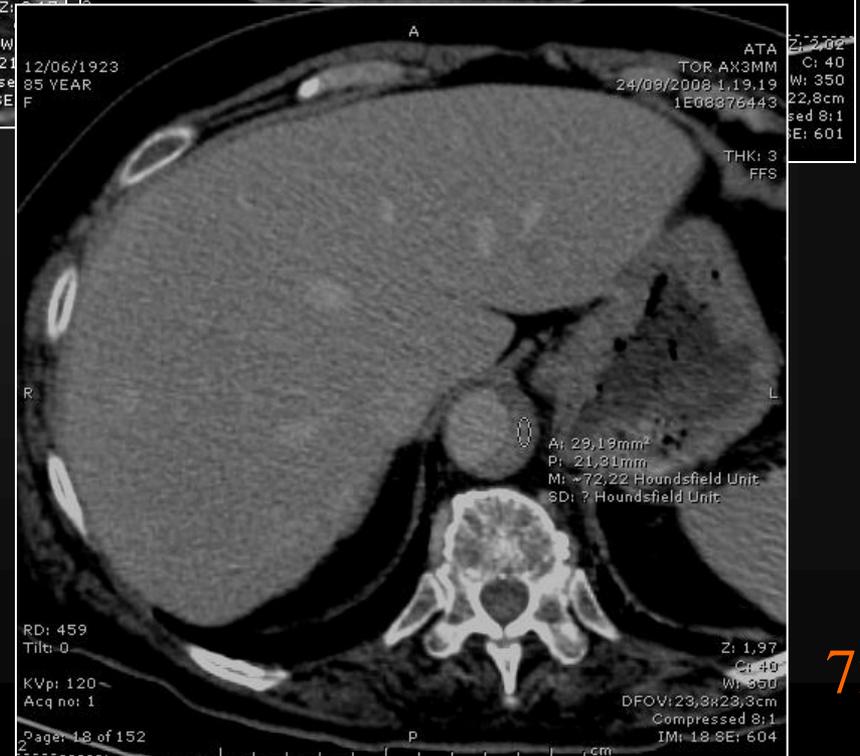
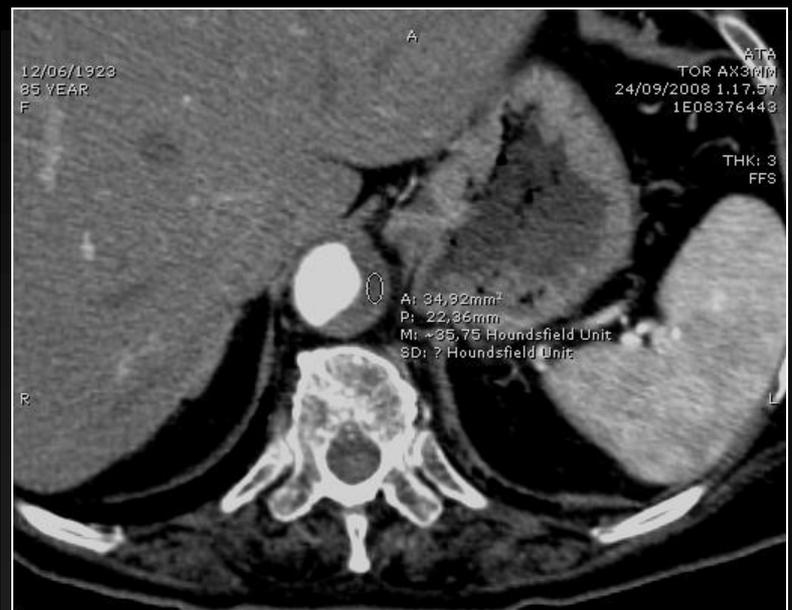
o cut

m/rot

I

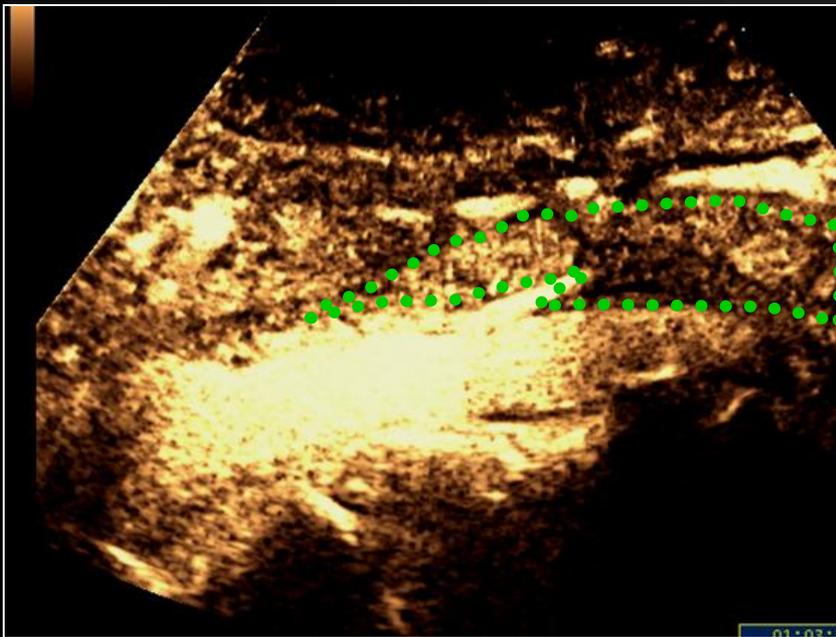
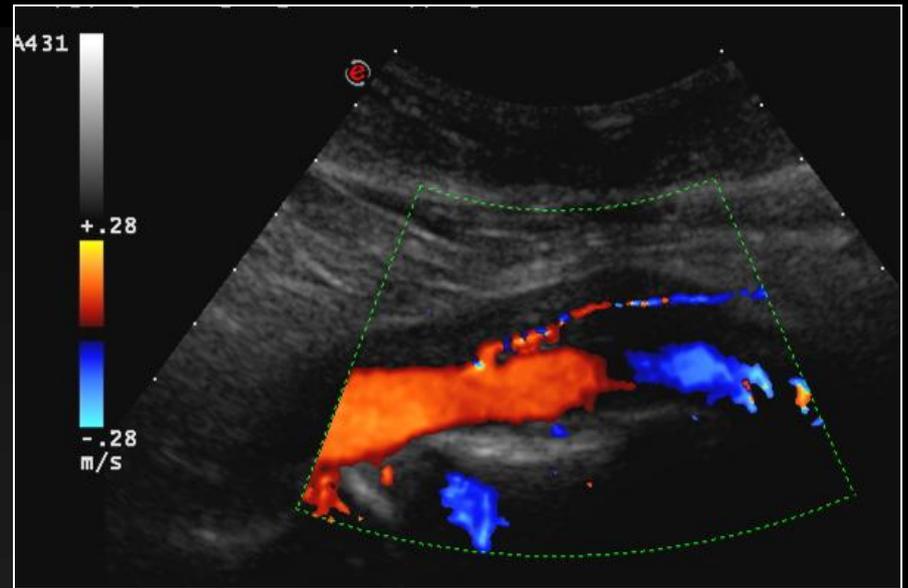
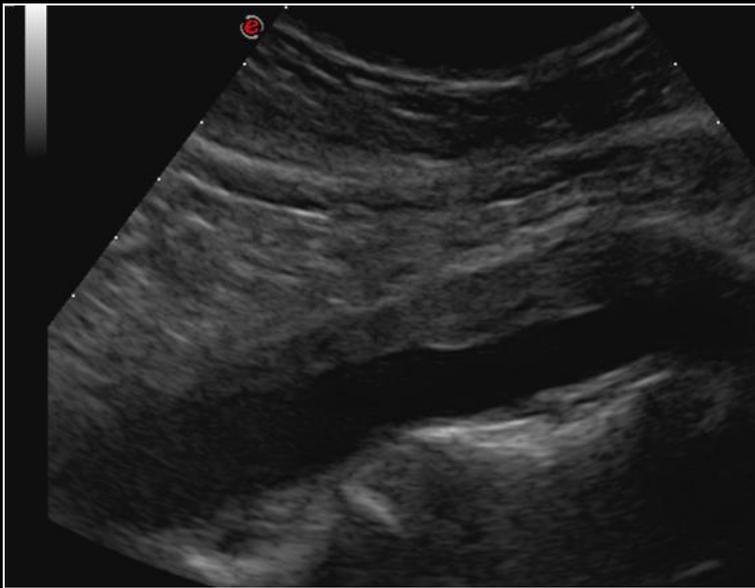


60HU



72HU

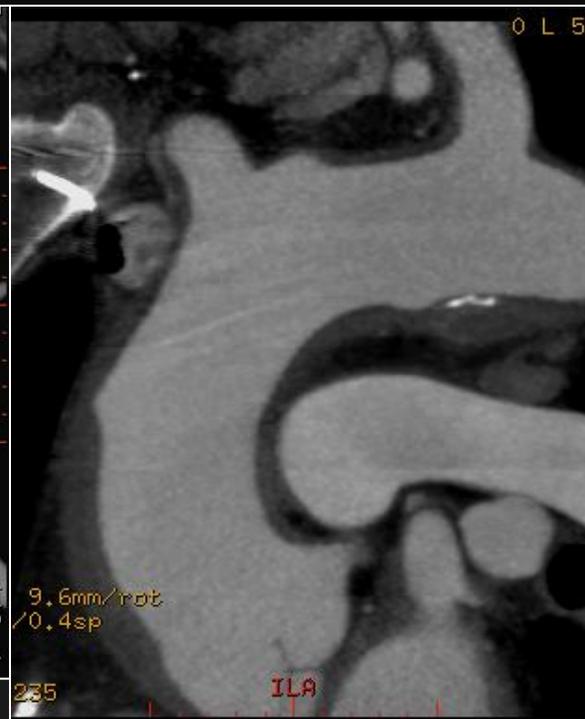
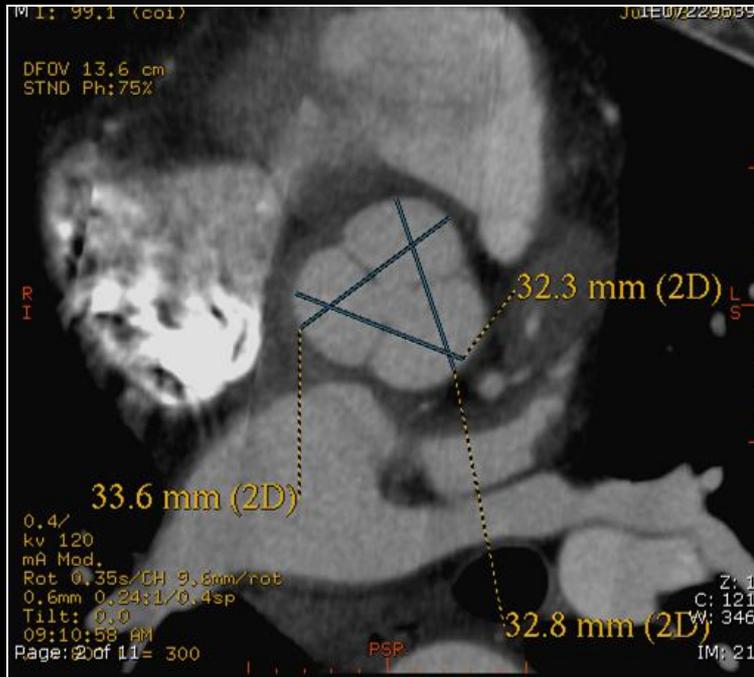
***PATOLOGIA
INFIAMMATORIA***



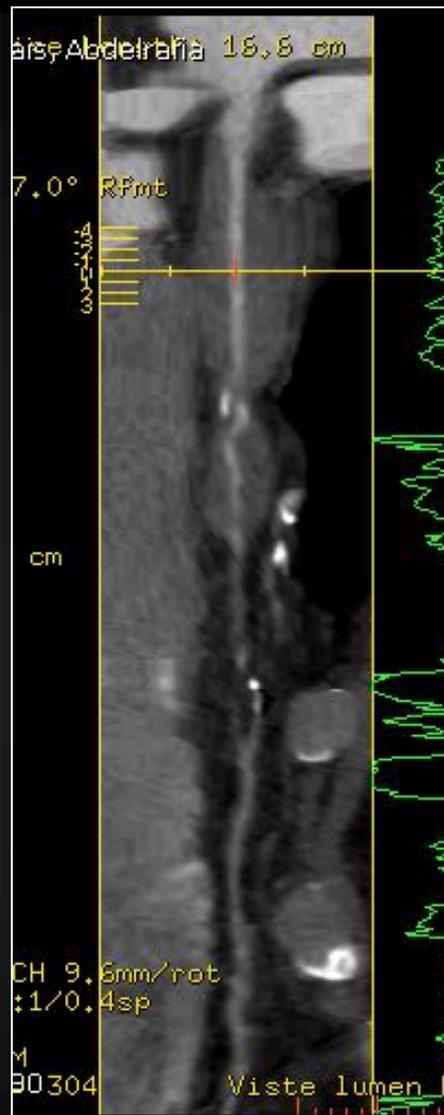
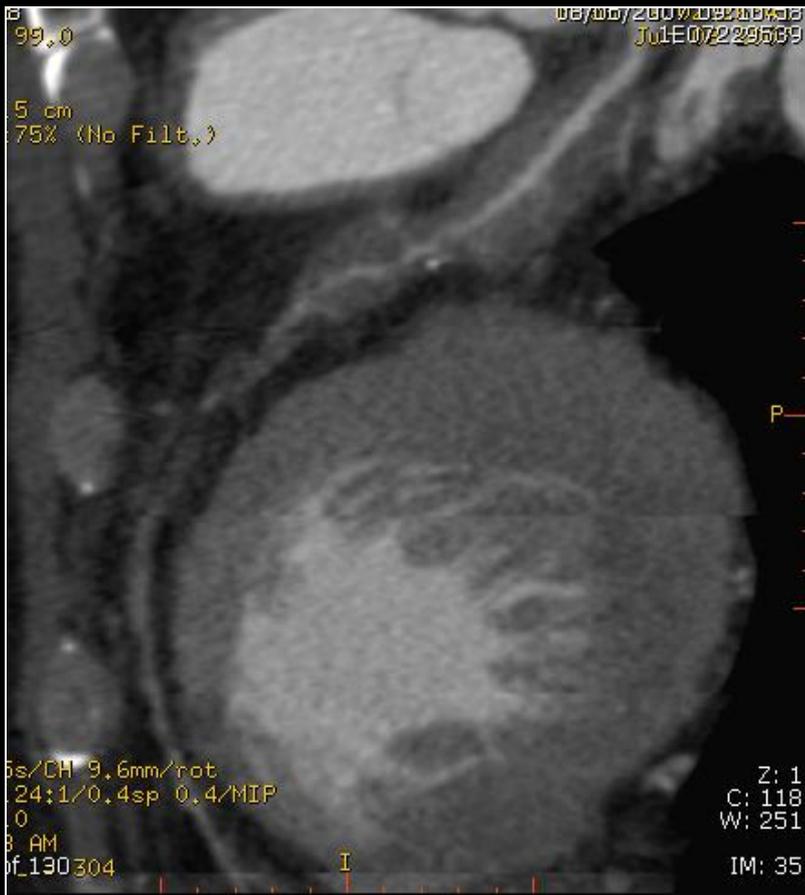
All' ecografia la parete aortica appare ispessita e di aspetto ipoecogeno; all' ECD nel contesto di tale ispessimento parietale decorre l'arteria mesenterica inferiore.

Alla CEUS la parete aortica presenta enhancement (area tratteggiata).

GATING



AngioTC dell'aorta toracica: ispessimento parietale diffuso e concentrico, ipodenso che interessa il piano valvolare, la concavità dell'arco e l'intera aorta addominale.



Ispessimento diffuso a
manicotto di IVA, subocclusa,
pregresso stenting di LCX, CD e
bypass AMIS>IVA.

***VALUTAZIONE
PREOPERATORIA E
SORVEGLIANZA
POSTCHIRURGICA***

CRITERI PER TERAPIA ENDOVASCOLARE*

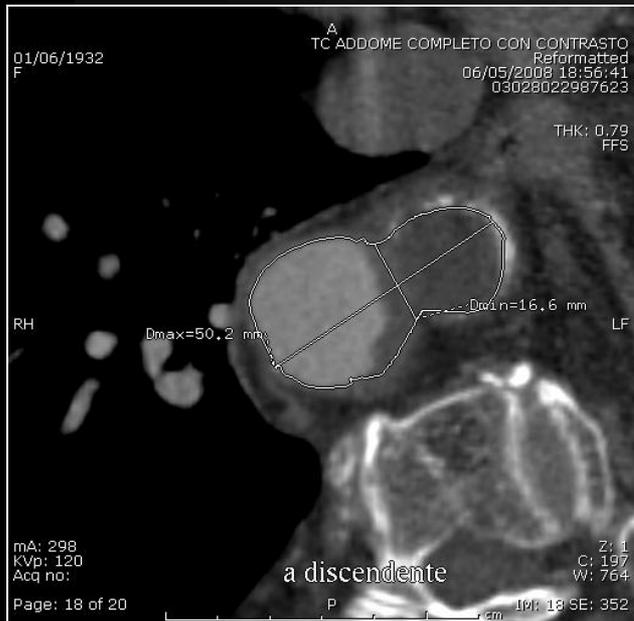
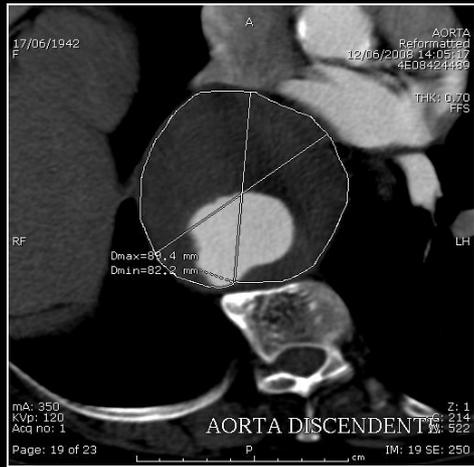
inclusione

- Aneurisma fusiforme dell'aorta toracica con diametro almeno doppio rispetto al tratto normale
- Aneurisma sacciforme
- Colletto prossimale > 2 cm
- Colletto distale > 2 cm

esclusione

- Trombo parietale significativo nelle zone di ancoraggio
- Ulcera penetrante
- Aneurisma micotico
- Aneurisma instabile o in rottura
- Connettivopatie
- IRC (creat >2 mg/dl)
- Precedente terapia endovascolare per AAA

* *Makaroun et al J Vasc Surg 41: 1-9, 2005*

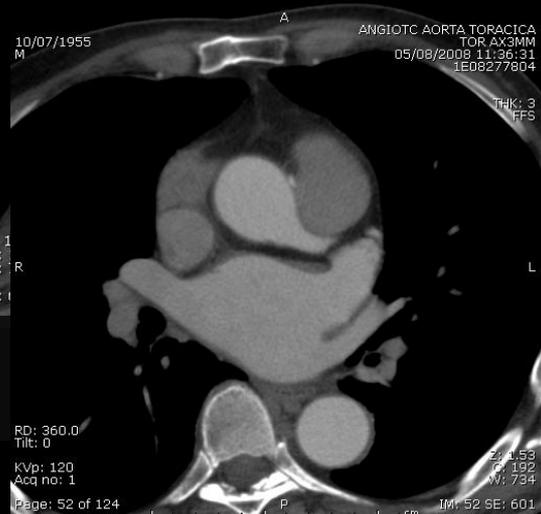
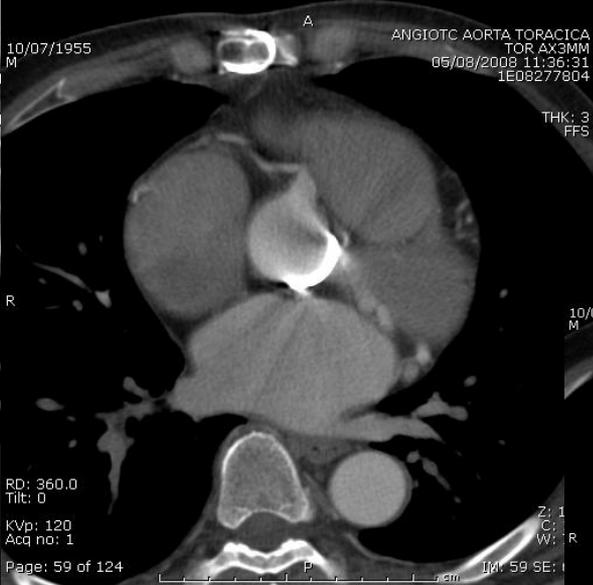
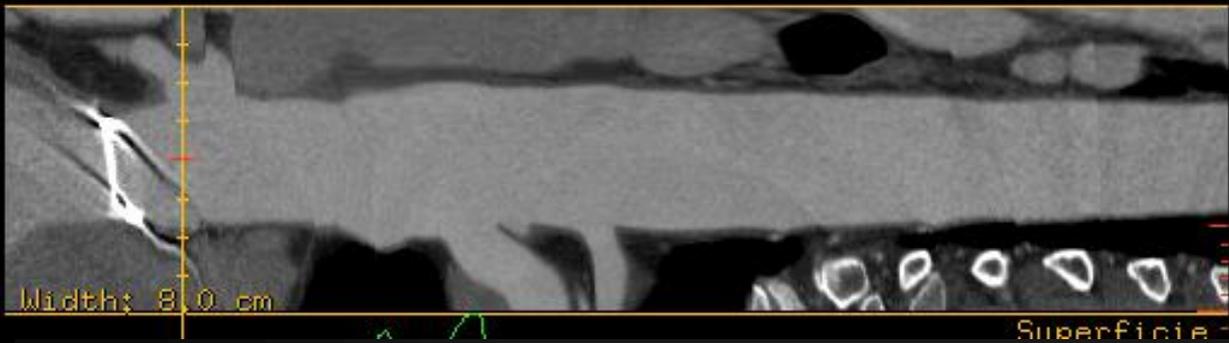


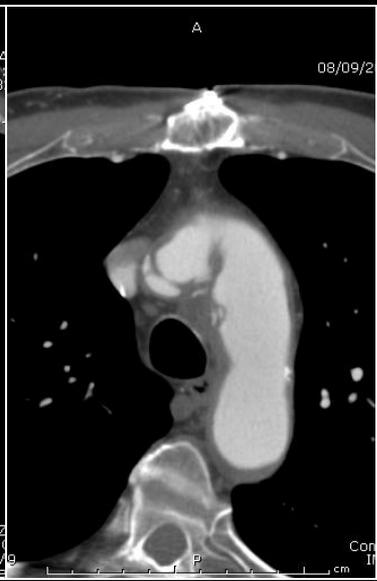
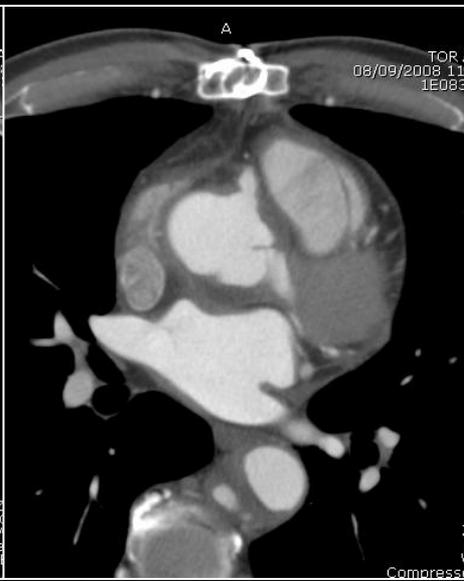
Controlli post terapia endovascolare

- Pervietà dell'endoprotesi ed evoluzione coccia aneurismatica
- Sposizionamento della protesi
- Ricerca di endoleak (controllo a 3-4 minuti)

nei **CONTROLLI POSTCHIRURGICI** è opportuno:

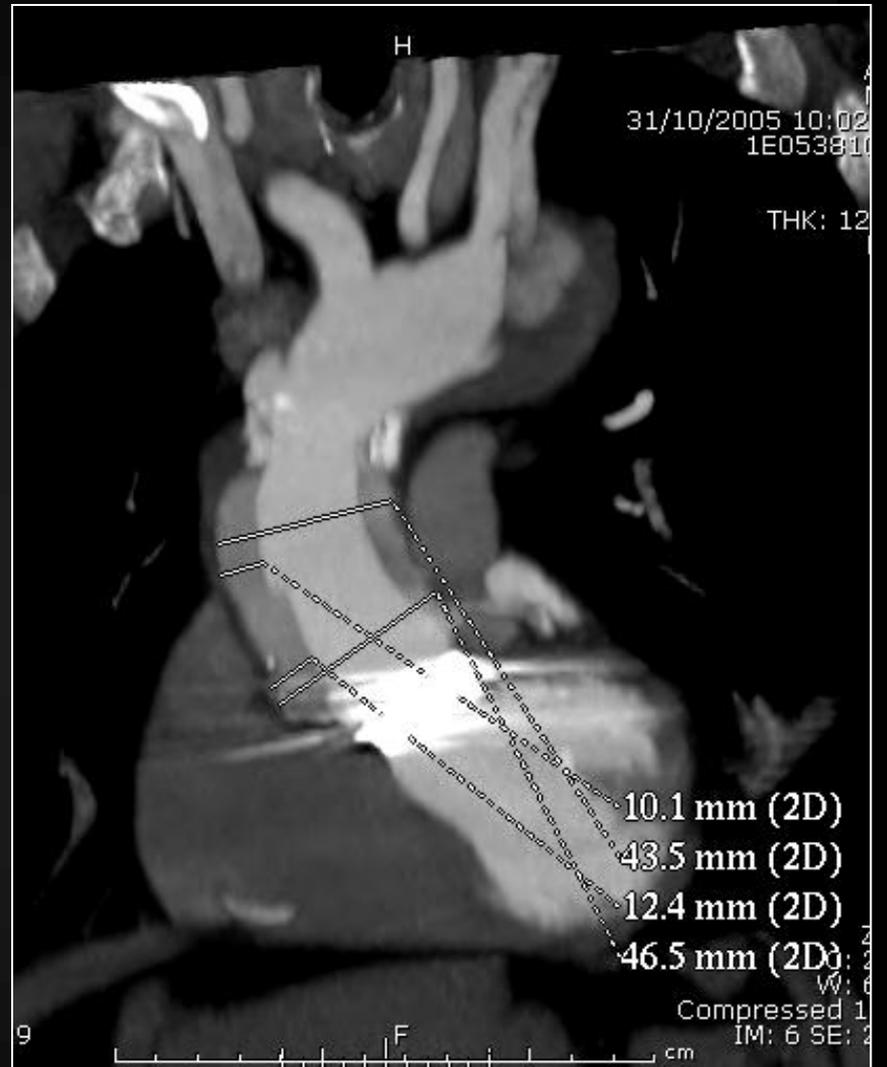
1. Acquisire anche le immagini basali
2. Usare il gating cardiaco se l'intervento è sull'aorta ascendente
3. Disporre di tutta la documentazione relativa all'intervento.







Controllo annuale in esito pregresso intervento di Bentall (1996) in esito di dissecazione aortica tipo A di Stanford, con dissezione cronica dell'aorta discendente. Incremento delle dimensioni della sacca periprotetica con lume di comunicazione tra l'inserzione distale della protesi ed il falso lume.





Pseudoaneurisma rifornito da rottura dell'anastomosi distale della protesi

- **A vuoto:**

- nella patologia acuta
- nei controlli postchirurgici

- **Gating cardiaco:**

- ogni volta si sospetti patologia o si richieda lo studio dell'aorta ascendente, qualora le condizioni cliniche del Paziente lo consentano

- **Ulteriore scansione in fase portale:**

- complicanze ischemiche

Sempre le ricostruzioni MPR e cross sectional sul centro del vaso

GATING CARDIACO

Accession Number: 1E08353608
 09/12/1951
 Patient ID: 1993008865
 Exam Description: AT
 08 set 2008
 08/09/2008 11:13:33
 Light 1E08353608
 HFS

| Report Dose | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|------------|
| Series | Type | Scan Range (mm) | CTDIvol (mGy) | DLP (mGy-cm) | Phantom cm |
| 1 | Scout | - | - | - | - |
| 200 | Axial | I85.250-I85.250 | 27.41 | 13.76 | Body 32 |
| 2 | Cardiac Helical | S13.750-I277.850 | 58.14 | 1898.83 | Body 32 |
| Total Exam DLP: | | | | 1912.59 | |

1/1

NO GATING

Accession Number: 1E08393651
 08/12/1939
 Patient ID: 2004011872
 Exam Description: ANGIOTC ATA
 06/10/2008 09:57:45
 Light 1E08393651
 HFS

| Report Dose | | | | | |
|-----------------|---------|------------------|---------------|--------------|------------|
| Series | Type | Scan Range (mm) | CTDIvol (mGy) | DLP (mGy-cm) | Phantom cm |
| 1 | Scout | - | - | - | - |
| 200 | Axial | I65.750-I65.750 | 35.43 | 17.70 | Body 32 |
| 2 | Helical | I14.750-I576.750 | 18.83 | 1145.73 | Body 32 |
| Total Exam DLP: | | | | 1163.43 | |

GATING CARDIACO 100 Kv

Accession Number: 1E08410965
 11/03/1956
 Patient ID: 1995002867
 Exam Description: CORONARICA
 16/10/2008 12:37:55
 Light 1E08410965
 HFS

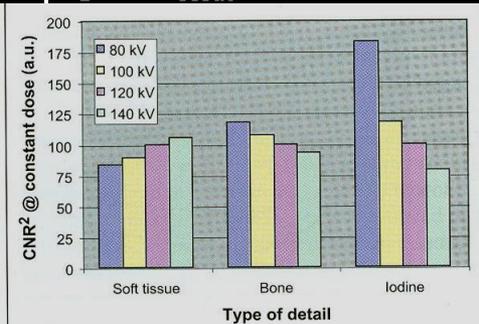
| Report Dose | | | | | |
|-------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|------------|
| Series | Type | Scan Range (mm) | CTDIvol (mGy) | DLP (mGy-cm) | Phantom cm |
| 1 | Scout | - | - | - | - |
| 200 | Axial | I12.000-I12.000 | 12.96 | 6.44 | Body 32 |
| 2 | Cardiac Helical | S13.750-I277.850 | 41.50 | 1055.66 | Body 32 |
| Exam DLP: | | | | 1062.10 | |

GATING CARDIACO SISTEMA PULSE

Accession Number: 1E08370751
 05/04/1946
 Patient ID: 1989021747
 Exam Description: ANGIOTC AT
 21/10/2008 09:53:34
 Light 1E08370751
 HFS

| Report Dose | | | | | |
|-----------------|-------|-----------------|---------------|--------------|------------|
| Series | Type | Scan Range (mm) | CTDIvol (mGy) | DLP (mGy-cm) | Phantom cm |
| 1 | Scout | - | - | - | - |
| 200 | Axial | I55.000-I55.000 | 8.69 | 4.25 | Body 32 |
| 2 | Cine | I8.500-I252.875 | 13.56 | 332.26 | Body 32 |
| Total Exam DLP: | | | | 336.61 | |

1/1



Dose assorbita globale

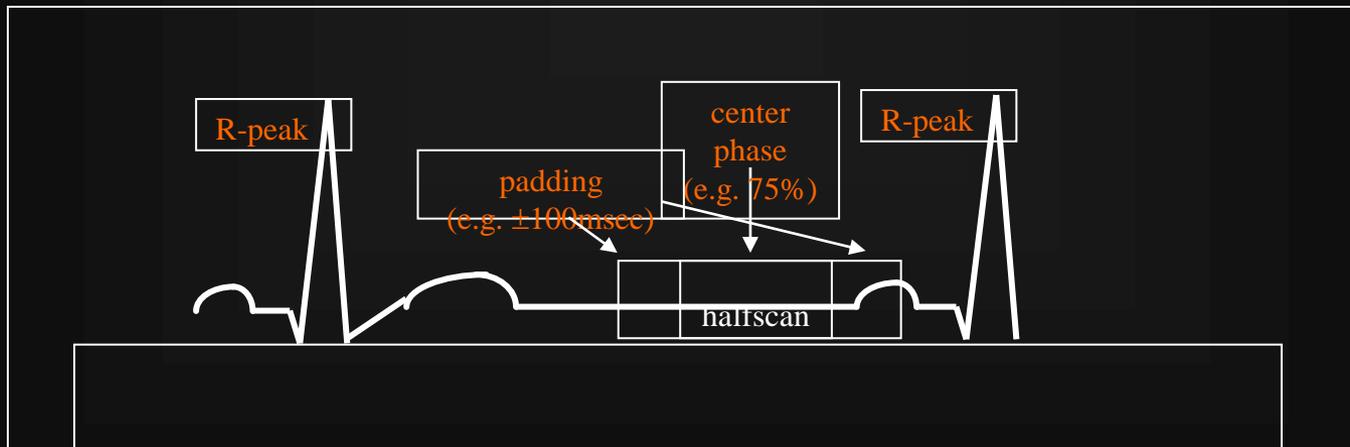
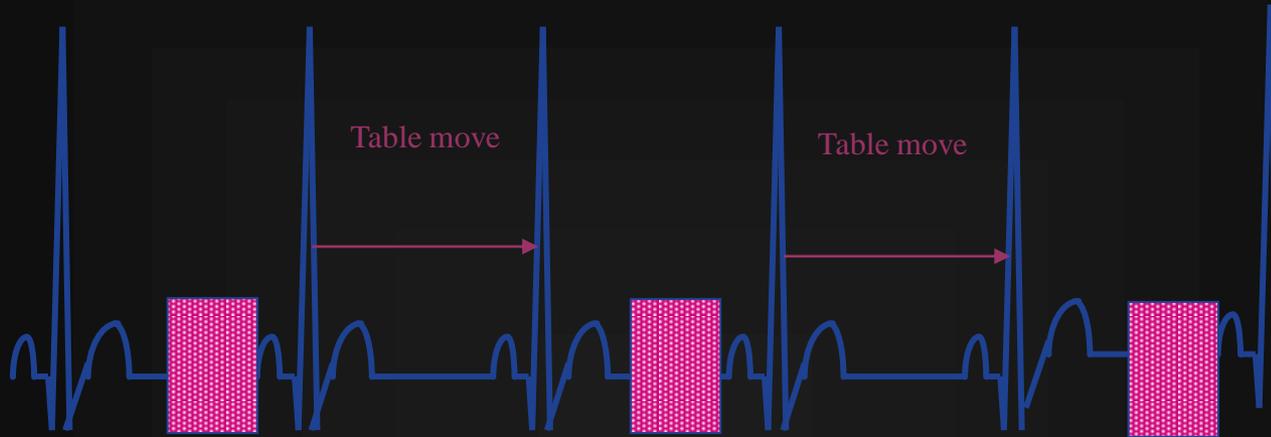
DLP
(mGy-cm)

x

fattore di conversione (0.017) = dose efficace
(mSV)

SISTEMA SNAPSHOT PULSE

Gating ECG prospettico Assiale and Step & Shoot



ATTENZIONE per l'AORTA al FLUSSO e al VOLUME di mdc

Rmn

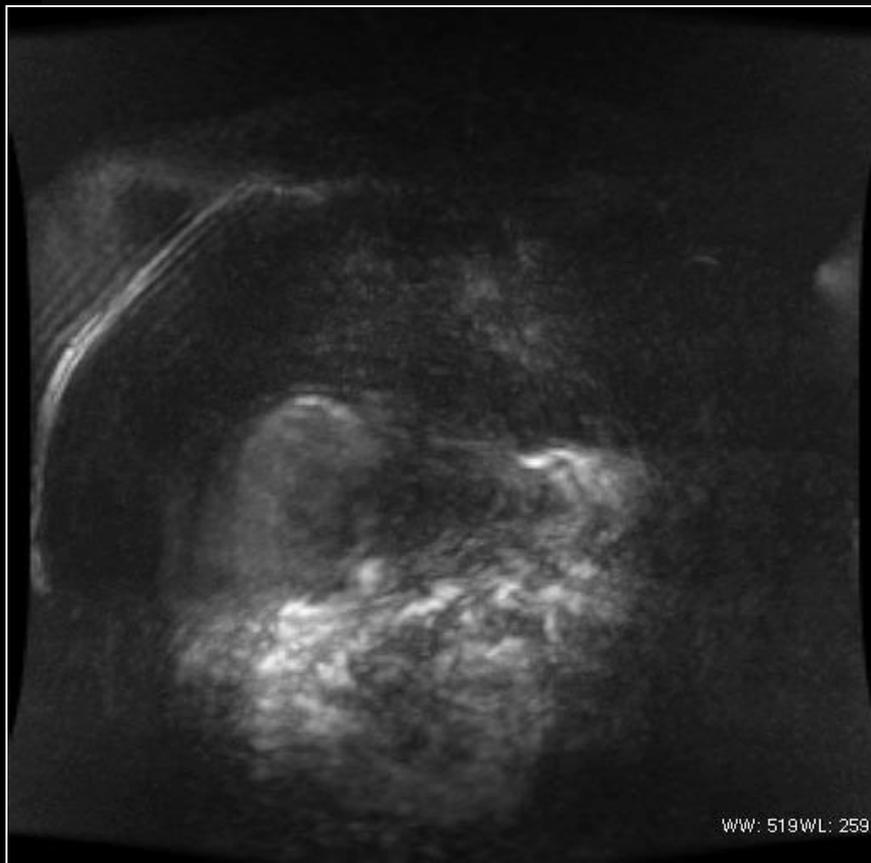


“MR Imaging of the Thoracic Aorta”

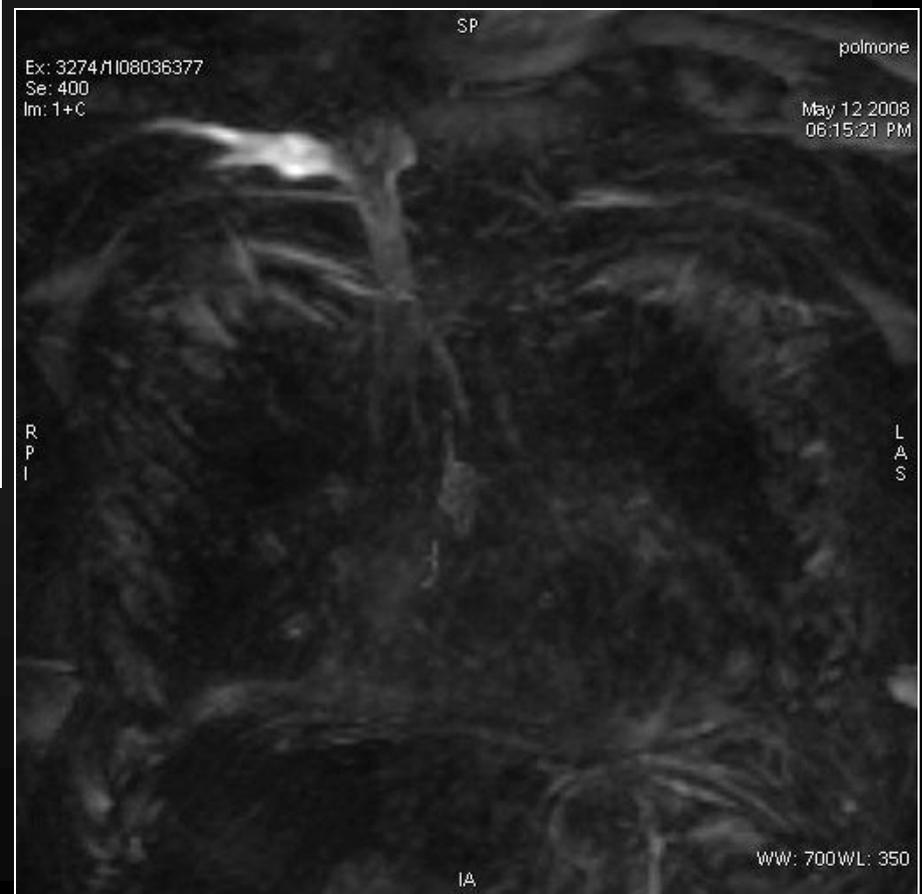
Lohan et al Magn Reson Imaging Clin N Am 16: 213-234, 2008

SE, single shot fast SE T2w, fat-saturated
T1w spoiled gradient echo, steady state
gradient echo, phase contrast, time-resolved
MR angiography

1. Morfologia del flap intimale nelle dissezioni croniche
2. identificazione del segnale dell'ematoma intramurale o del trombo nel falso lume
3. fx valvole
4. quantificazione e dinamica dei flussi,
5. presenza di metaemoglobina nel cratere dell'ulcera penetrante
6. caratterizzazione di parete con studio dell'impregnazione nelle patologie infiammatorie etc



- nei Pz giovani
- insufficienza renale
- controlli di patologia cronica
- esame di II livello



***Grazie per
l'attenzione***